

## 研究生生活約40年と管理職生活約15年

著者	早稲田 嘉夫
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10097/39829">http://hdl.handle.net/10097/39829</a>

# 研究生生活約40年と管理職生活約15年

早稲田 嘉夫

昭和43年(1968年)4月1日  
<昭和45年(1970年)7月1日>  
昭和48年(1973年)4月1日  
昭和61年(1986年)6月1日  
平成2年(1990年)11月1日  
平成14年(2002年)11月6日  
平成18年(2006年)11月5日  
平成21年(2009年)3月31日

# 数多くの研究室(・部局)に所属

- 金属材料研究所 冶金物理学(竹内栄)研究室
- 選鉱製錬研究所
- 特殊製鉄研究室＝製鉄研究室(大谷正康)、
- 製鋼研究室(白石裕)、乾式製錬研究室(矢沢彬)
- 合成鉱物独立研究室担当、応用鉱物担当、
- 湿式製錬担当、
- 素材工学研究所
- 組成評価担当、素材再生研究センター(物理再生)担当
- 多元物質科学研究所
- 電子制御研究室、資源変換・再生センター、フェロー研究室
- カナダトロント大学冶金学科、米国 ペンシルバニア大学材料学科(ベル研究所)

学部卒業研究「17Cr-7Ni系析出効果型ステンレス鋼の析出効果ならびに析出挙動  
に及ぼすMn,Tiの影響」

修士論文研究「X-ray and Neutron Diffraction Studies of the Structure of Liquid  
Metals」

博士論文研究「単原子金属融体のペアポテンシャルと物性に関する研究」

1. 金属、合金、酸化物融体の構造解析  
(X線回折・中性子回折)
2. 非晶質物質(合金・酸化物ガラス)の構造解析  
(X線回折・中性子回折)
3. 物質・材料の構造解析へのX線異常散乱の応用
4. 高温融体の熱物性(伝導率・拡散率)の測定
5. 合金・酸化物の熱力学的解析
6. 鉄鋼表面に生成する腐食物のキャラクタリゼーション

# 研究生生活約40年（管理職生活約15年）

- 見込み違いは山ほどあり、人一倍苦労したと思っているが、結果的には、大学人として恵まれた40年であったと思う
- 1. 自分のやりたい研究を、ほぼ通させてもらった
- 2. 有能な多くの研究者と一緒に研究展開ができた
- 3. 研究室に所属した若手教員・大学院生・共同研究者が、それぞれ現在活躍しており、大学教員として満足感を味わっている
- 教育にも、自分なりに力を注ぐことができた  
高等学校:「地学」      工業高等専門学校:「化学」
- 大学:学部(資源・地球工学)  
大学院 資源専攻・材料系専攻・応用化学専攻
- 大学院: Toronto・McMaster(カナダ), Pennsylvania(米国)
- 選鉱製錬集団研修コース、金属学留学生特別コース

1968年(昭和43年4月)に指導教授  
竹内栄先生より提示された研究テーマ

- 「合金液体の Interaction parameter (相互作用係数)を「動径分布関数」と「金属電子論」を使って算出してみたまえ」だった
- そのときの頭に浮かんだこと:
- 「動径分布関数って何だ？」
- 金属電子論は、キッテルやデッカーの「固体物理学」を勉強すれば何とかなるかも

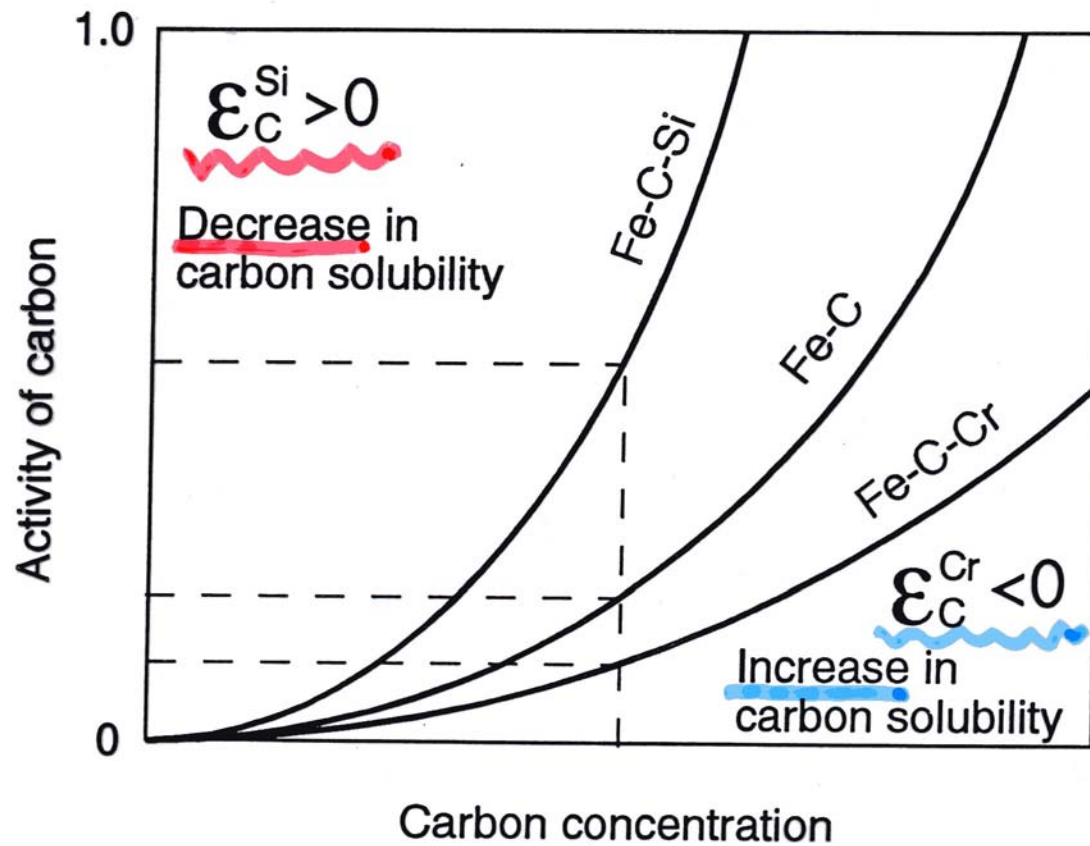


Fig. Schematic diagram for activity of carbon in Fe-C, Fe-C-Si, and Fe-C-Cr solutions.

# 金 属 液 体 の 構 造

東 北 大 學 教 授

金 属 材 料 研 究 所

理 學 博 士

竹 内 榮

社 團 法 人 日 本 金 属 學 會

1 9 5 5

# 金 属 液 体 の 構 造

東 北 大 金 研

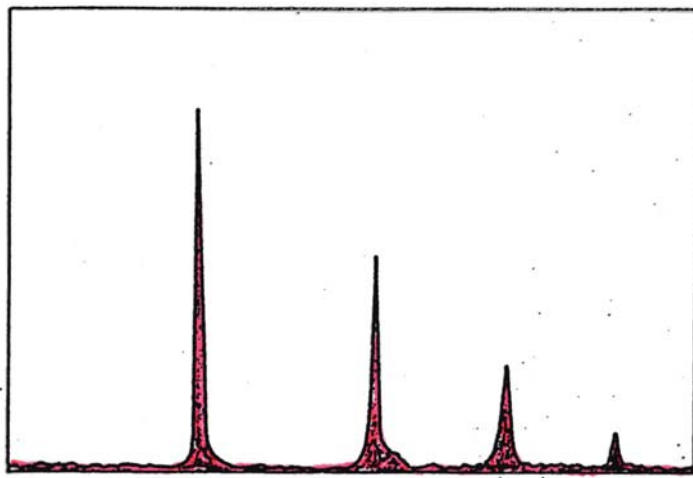
竹 内 榮

1 9 6 4 年 9 月

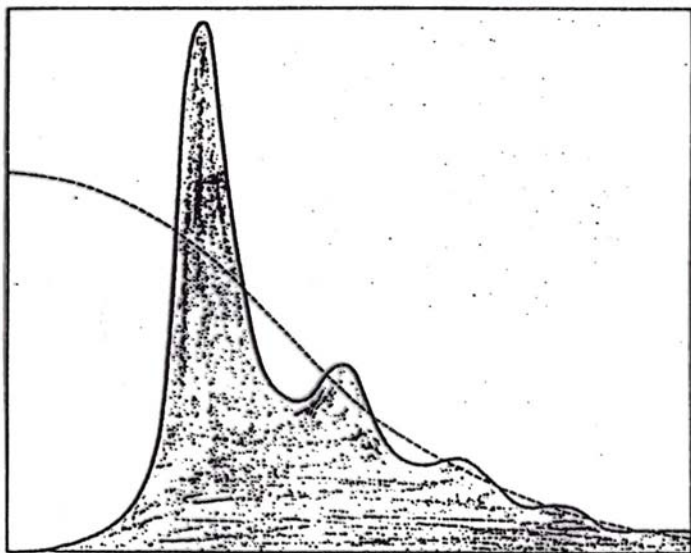
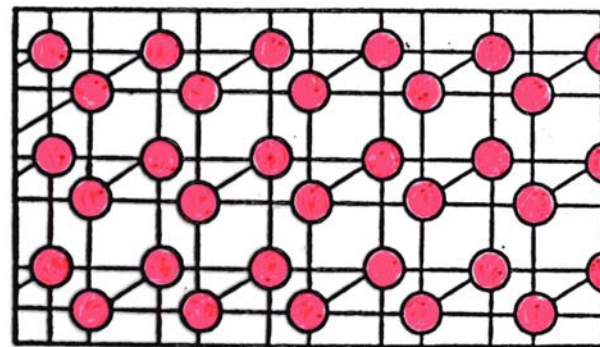
日本金属学会セミナー「統計熱力学とその金属学への応用」別刷



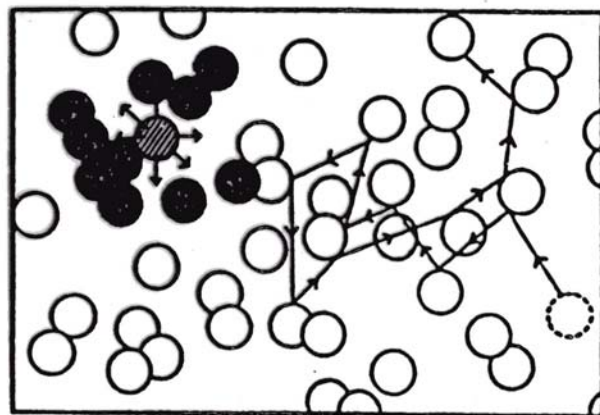
Intensity of scattered x-rays

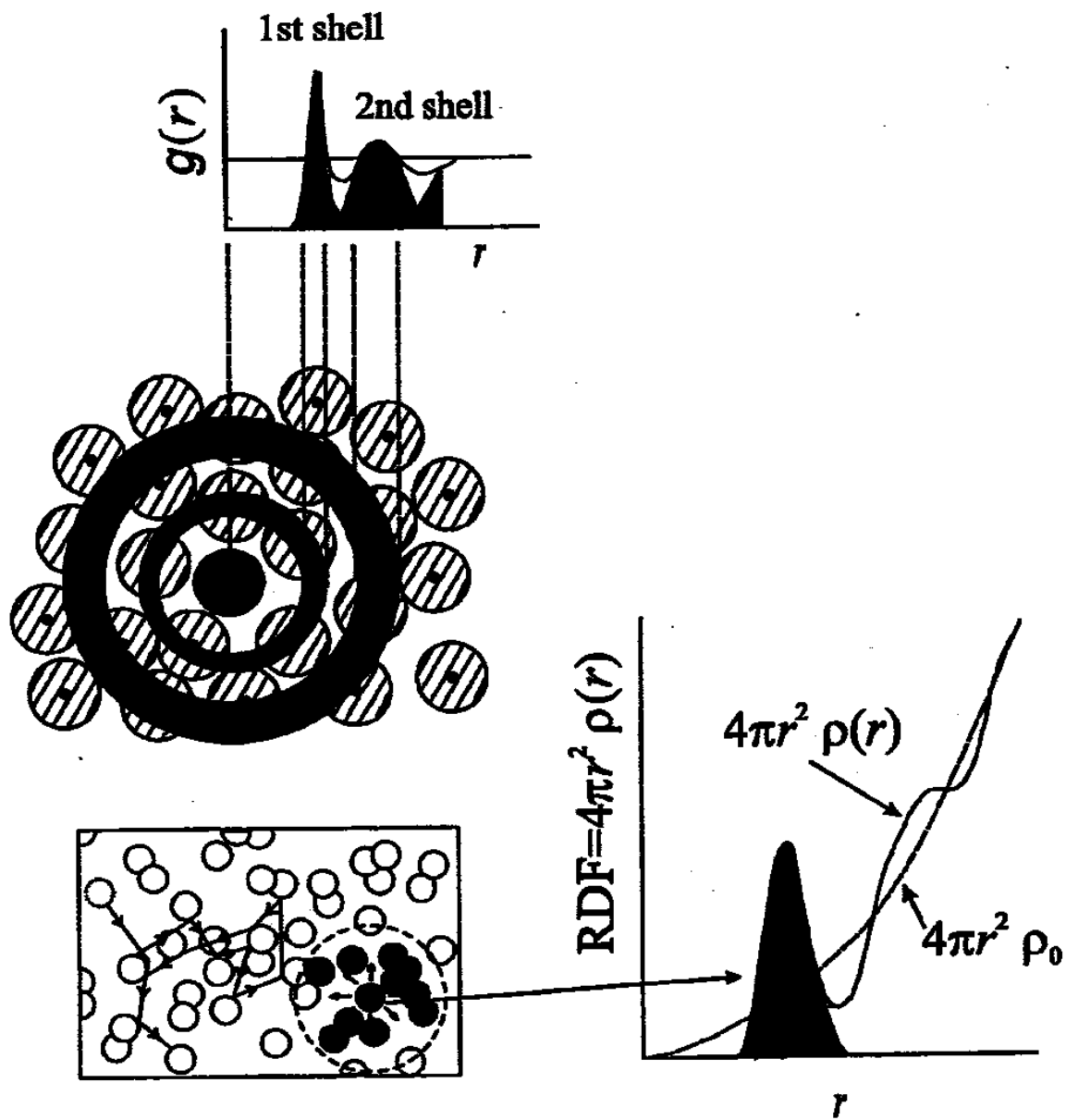


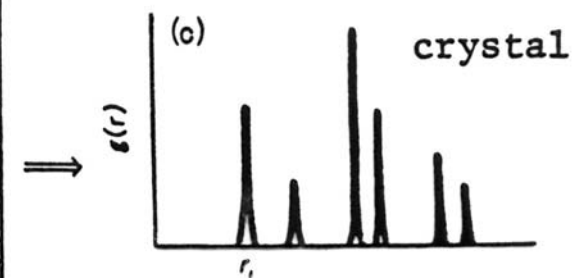
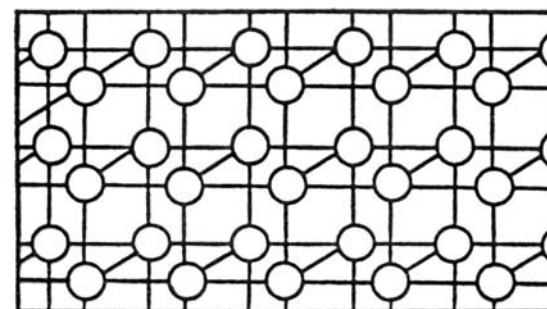
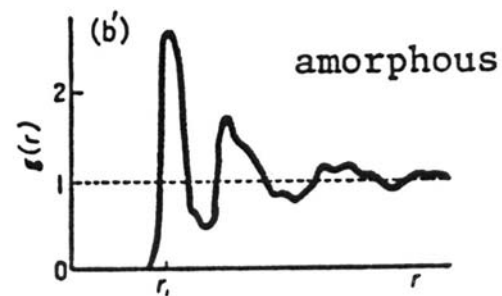
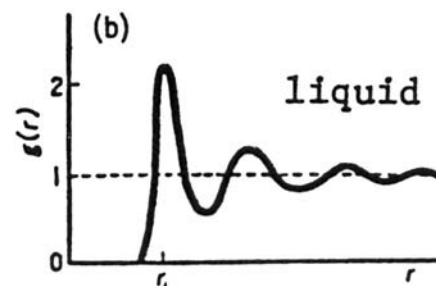
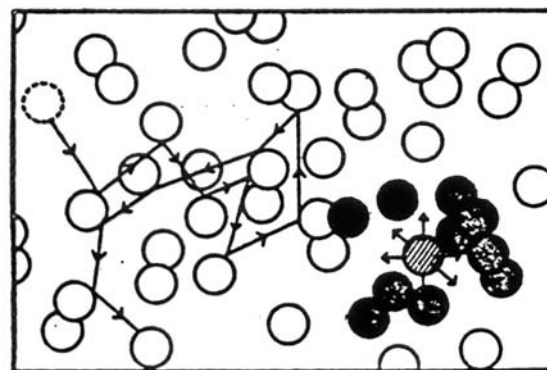
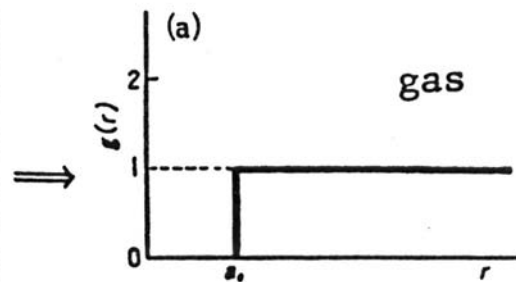
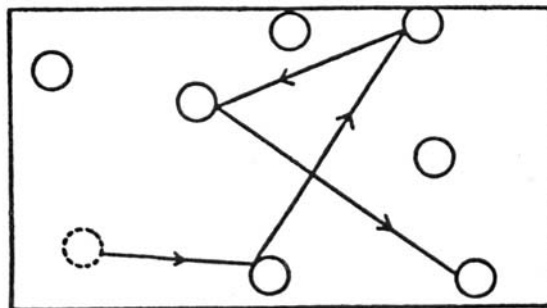
Scattering angle

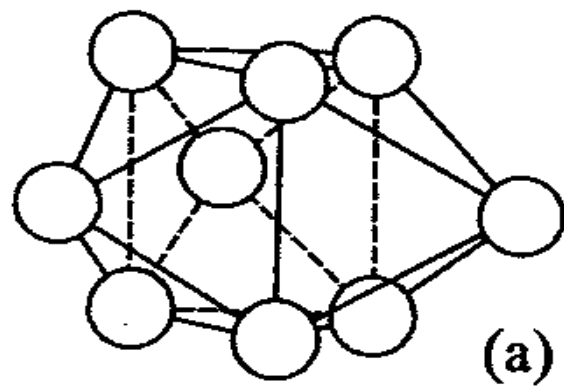


Scattering angle

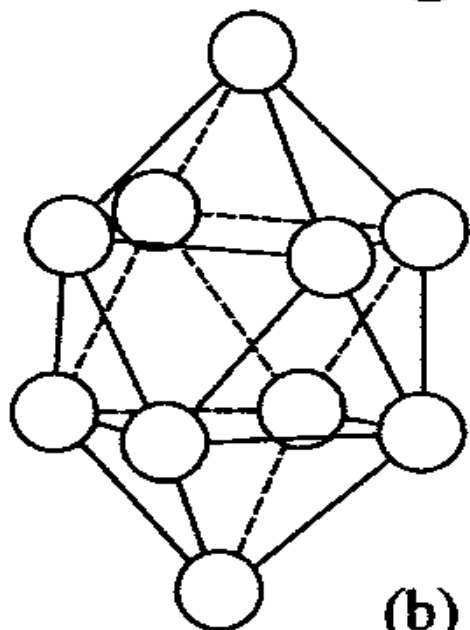




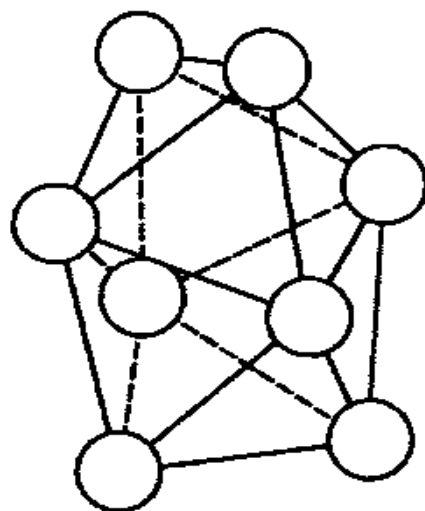




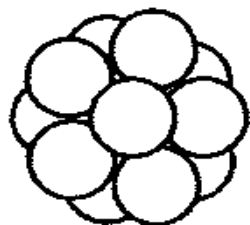
(a)



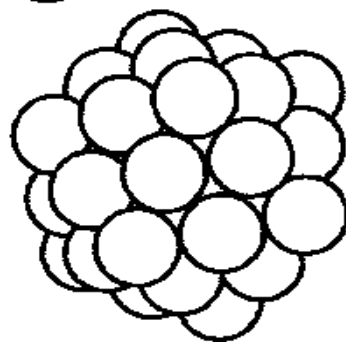
(b)



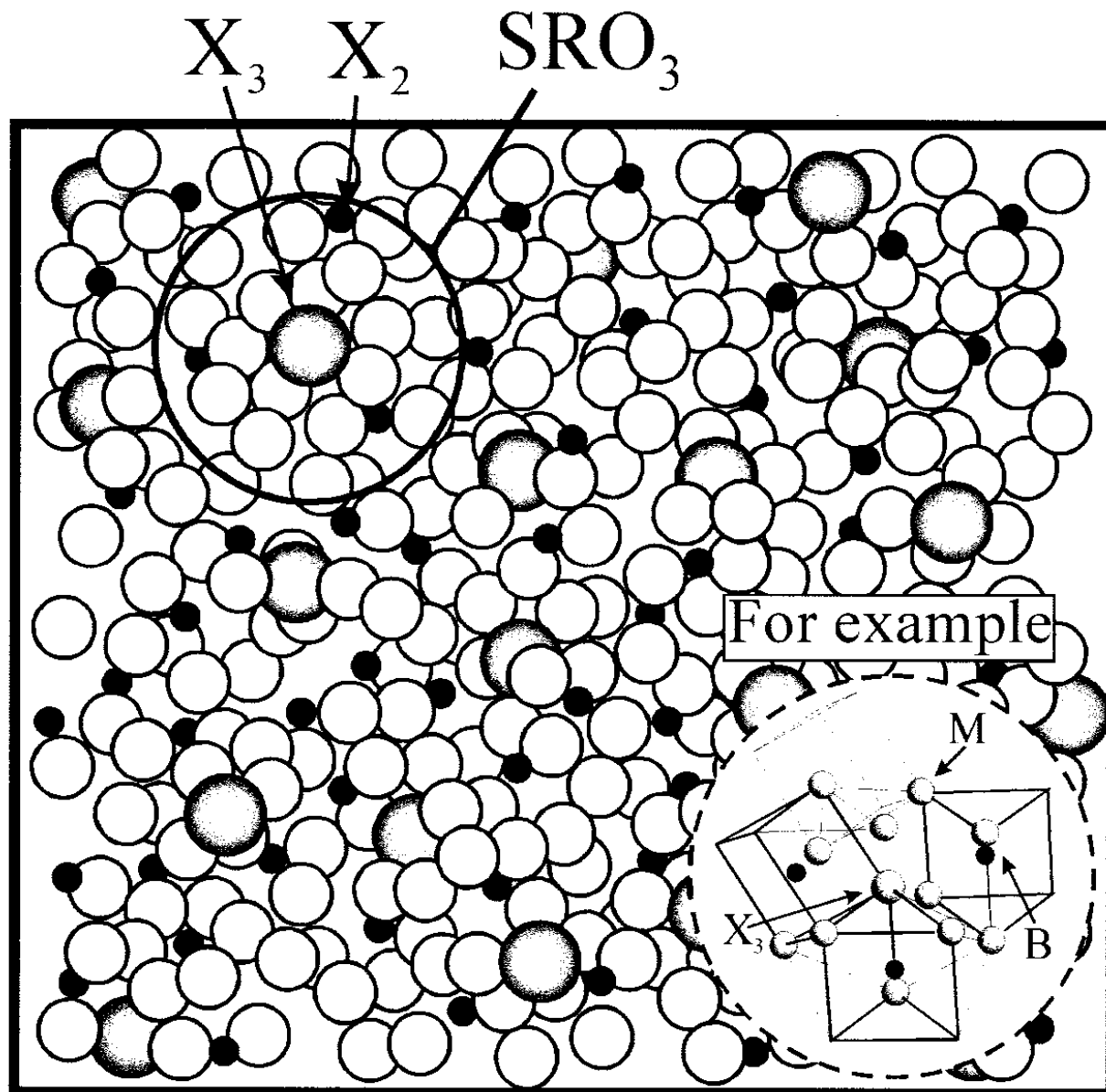
(c)



(d)



(e)



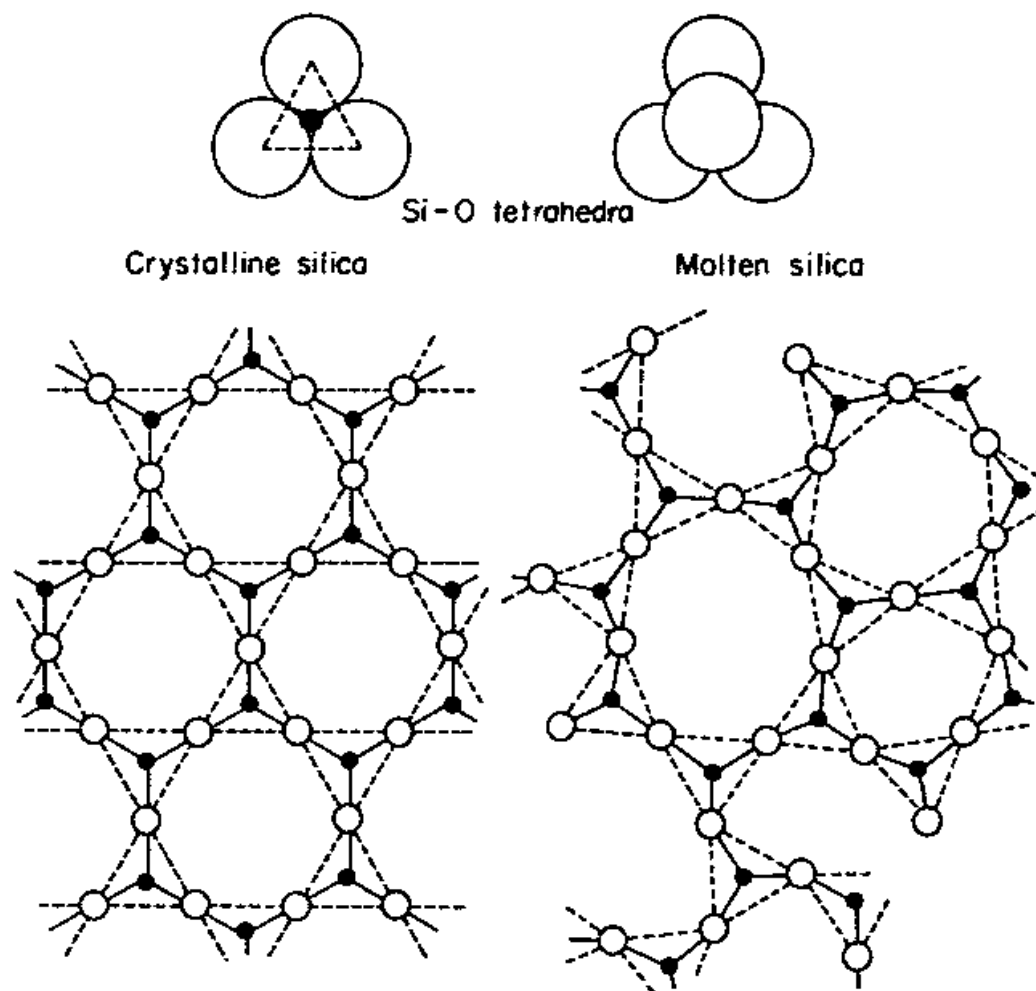
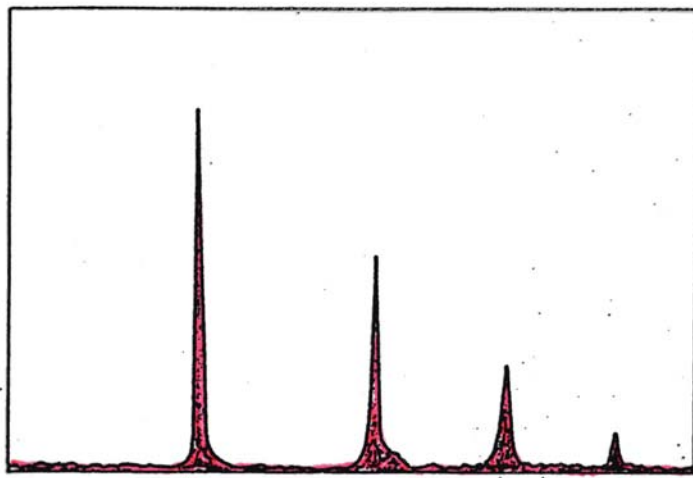
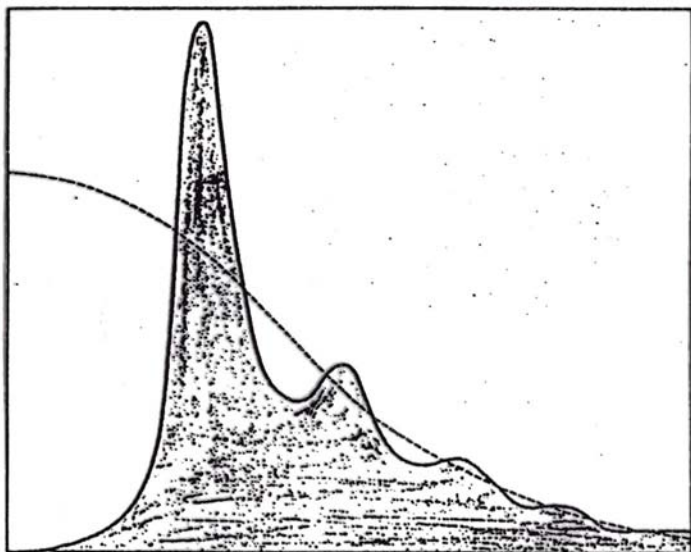
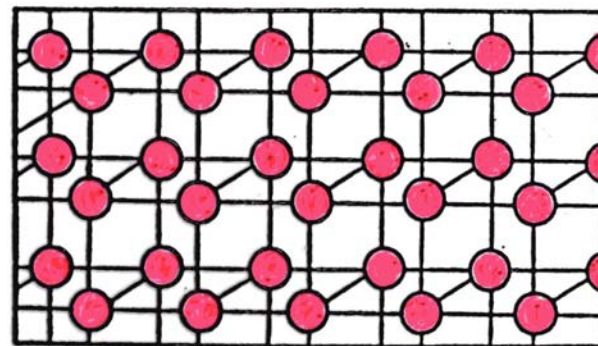


FIG. 3.2 Schematic representation of the silica tetrahedron and the structures of crystalline and molten silica. The oxygen atoms are shown white and the silicon atoms black. In the left hand tetrahedron the top oxygen has been omitted to reveal the silicon atom. The lower diagrams are drawn on the same scale. For the sake of clarity the atom centres only are indicated and the apical oxygens which (in the crystal) lie alternately above and below the plane of the paper, have been omitted.

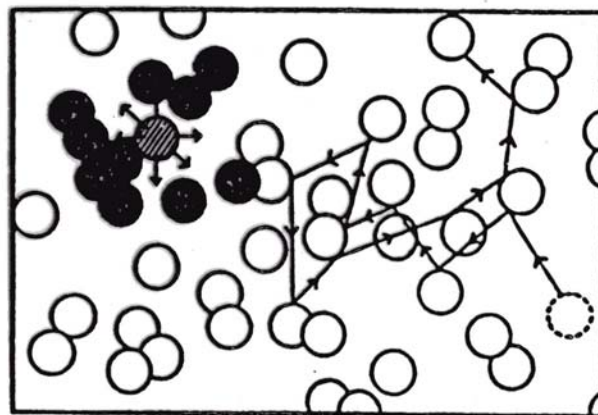
Intensity of scattered x-rays



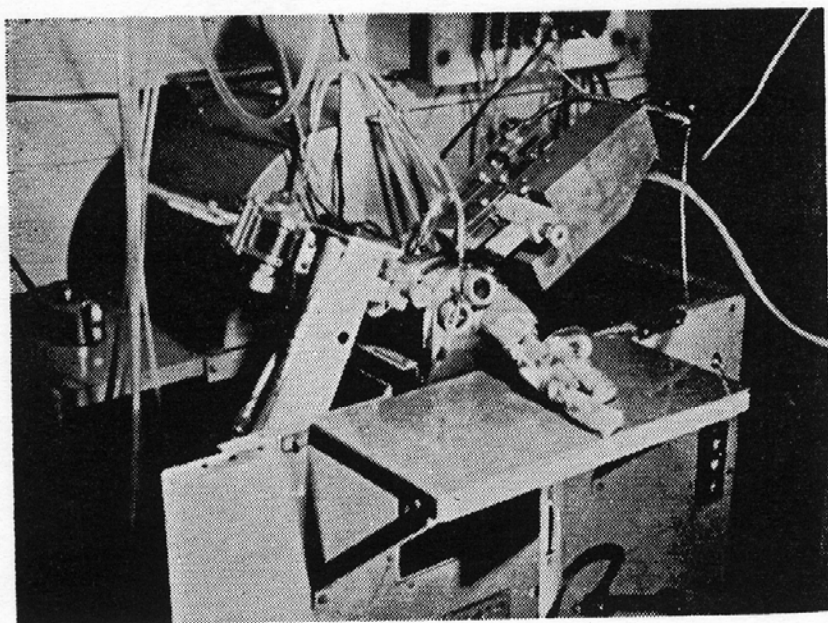
Scattering angle



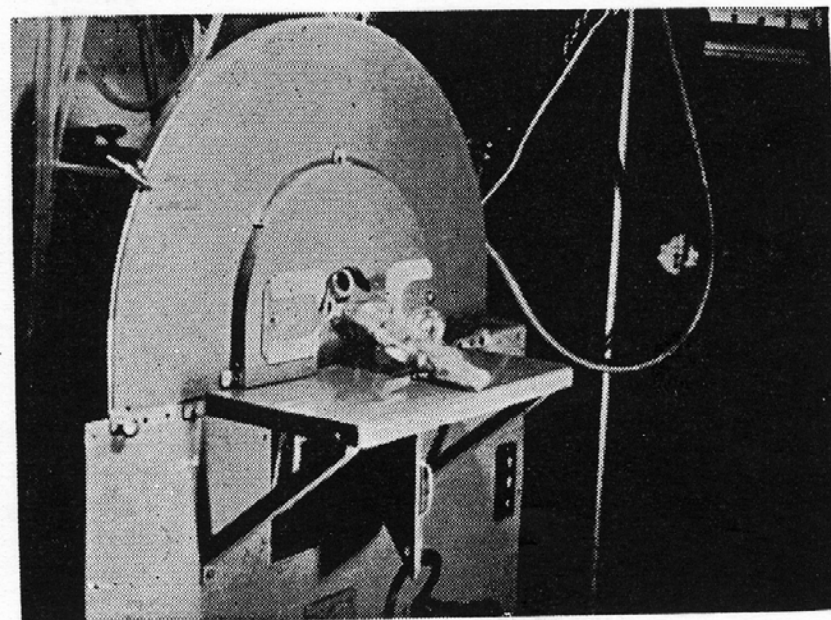
Scattering angle



For measuring the diffraction from a free liquid surface, it is advantageous that the X-ray detector are symmetrically moved at an equal velocity with a horizontal axis passing along the liquid surface, for this assures the condition of the parafofocussing arrangement (Fig. 1 and Photo. 1.)



a



b

Photo 1. X-ray diffractometer



# X線 液体構造解析法 / 一

1957. 2. 1.

金研 竹内研究室 古川和男

H. Endo

general discussion については殆ど完成してゐる。下の文句を参照せよ。  
この Note は水を補足する意味で書かれた。

• "The Diffraction of X-ray by Liquid Elements"  
N.S. Gingrich; Rev. Mod. Phys. 15 (1943) 90~110

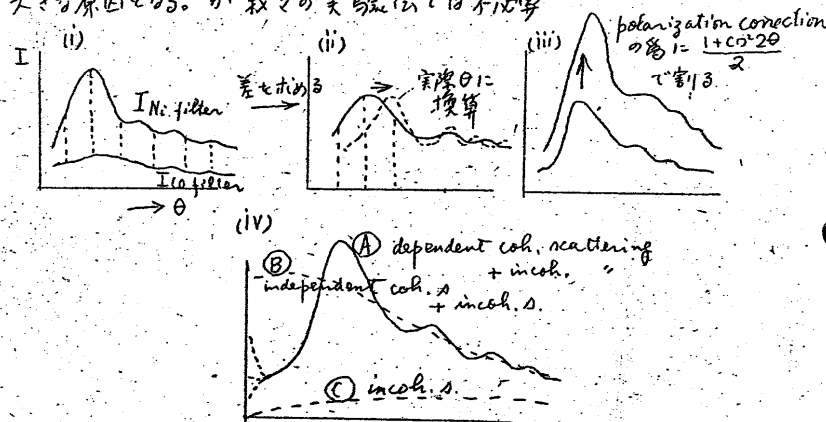
"The Optical principles of the diffraction of X-rays"  
R.W. James; G. Bell & Sons L. D (1950)

• "X-ray Diffraction Procedures"  
H.P. Klug & L.E. Alexander; John Wiley & Sons (1954)

"X線、回折" 三宅 敏雄 著

## 5.3 測定結果の処理

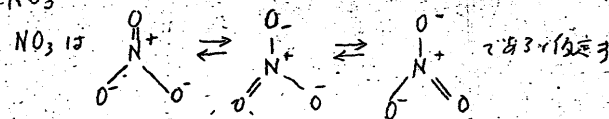
実験法によっては Absorption correction を行う。これは浸差の  
大きな原因となる。が我々の実験法では不必要



(iv) の点線は independent coherent scattering  
intensity と Incoherent scattering intensity の和と原子に  
対しては理論的に求めた。

前者に対しては新しい計算が最近いくつか分かれた  
例として J. Berghuis, et al.; Acta Cryst B (1955) 498~  
多原子分子に対しては次の例を参照せよ。

例)  $\text{NaNO}_3$



$$\sum Z_m = 42 = 11 + 7 + 24$$

原子	Cohereent scattering I, $\frac{\sin^2 \theta}{\lambda^2} \times 10^{-8}$				$2\theta = 135^\circ (\text{Cu})$ 0.6
	0.1	0.2			
$\text{Na}^+$	10.0	10.0	4.5	90.3	38.0
$\text{N}^+$	6.0	36.0	5.6	31.9	11.55
$\text{O}^{2-}$ (内挿)	8.66	75	7.55	59.	
$\text{O}^{2-} \times 3$	26.0	225	22.7	191	
$\sum f_m$	48.0	37.8			10.9
$\sum f_m^2$		361	247		25.8

# 液体金属の動径分布関数を求める実験から スタートした

- まず、液体金属＝「水銀(Hg)」が頭に浮かんだ
- それまでに報告されている、X線回折で求めた水銀の構造データを調査した結果、第一ピークの形が微妙に違っていることに気づいた
- ポイント：
  - 温度依存性を測定しているデータの第一ピークの高角度側には、わずかだが肩らしきものが見える
  - 室温のみを測定しているデータには、この肩らしきものが認められない

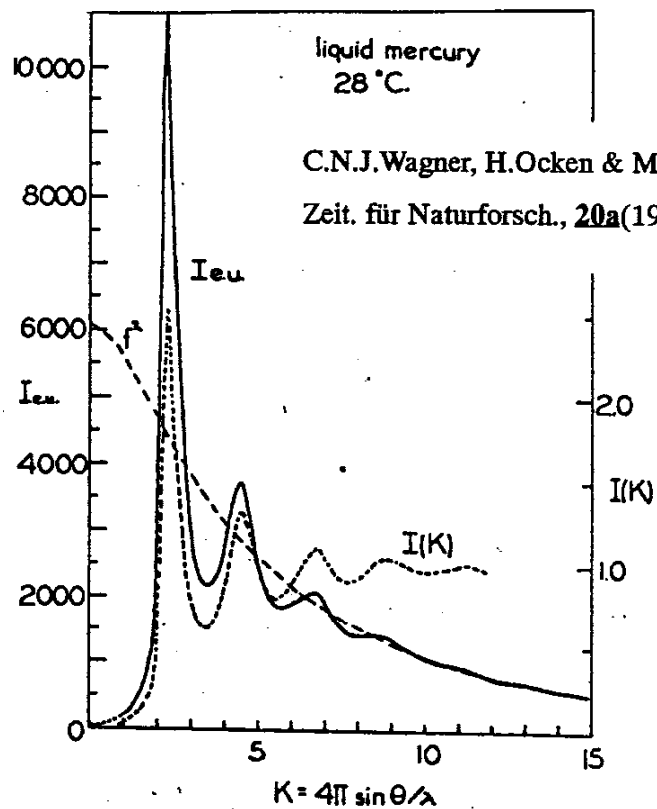
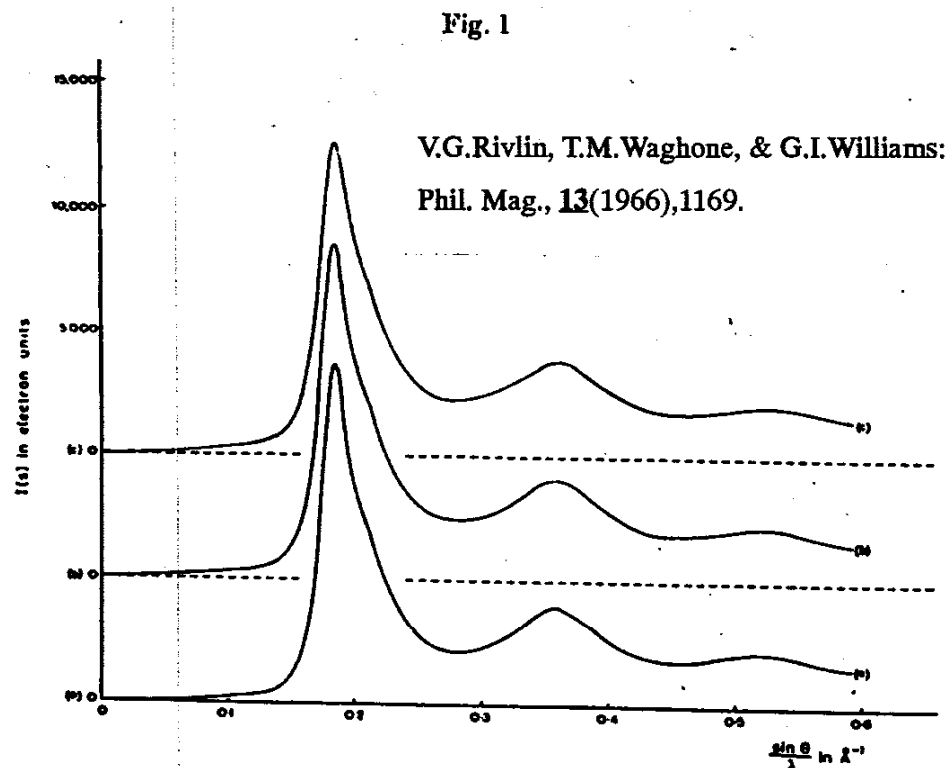


Fig. 4. The absolute intensity function  $I_{eu}$  and interference function  $I(K)$  of liquid mercury at 28 °C.



Intensity patterns for liquid mercury. (a) -36°C; (b) -10°C; (c) 27°C.

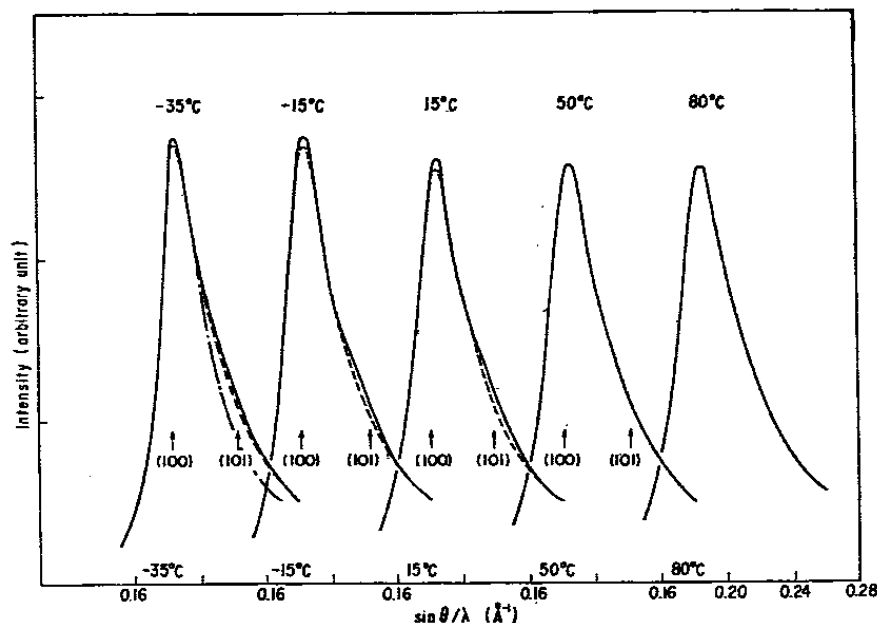
## ON THE STRUCTURE OF LIQUID MERCURY

Y. WASEDA, T. IIDA, K. SUZUKI and S. TAKEUCHI

*The Research Institute for Iron, Steel and Other Metals, Tohoku University, Sendai, Japan*

Received 31 March 1969

On the high angle side of the main peak of X-ray diffraction patterns from liquid mercury at  $-35^{\circ}$ ,  $-15^{\circ}$  and  $15^{\circ}\text{C}$  the presence of a difference between the sample melted after once solidified and the sample condensed into the liquid state after once evaporated have been observed. Such a difference has been also observed in the measurement of viscosity coefficient.



X-ray scattering intensity curves for liquid mercury near the main peak at several temperatures. (—) molten after having been solidified; (---) condensed after having been evaporated; (- - -) reduced intensity curve of liquid gold.

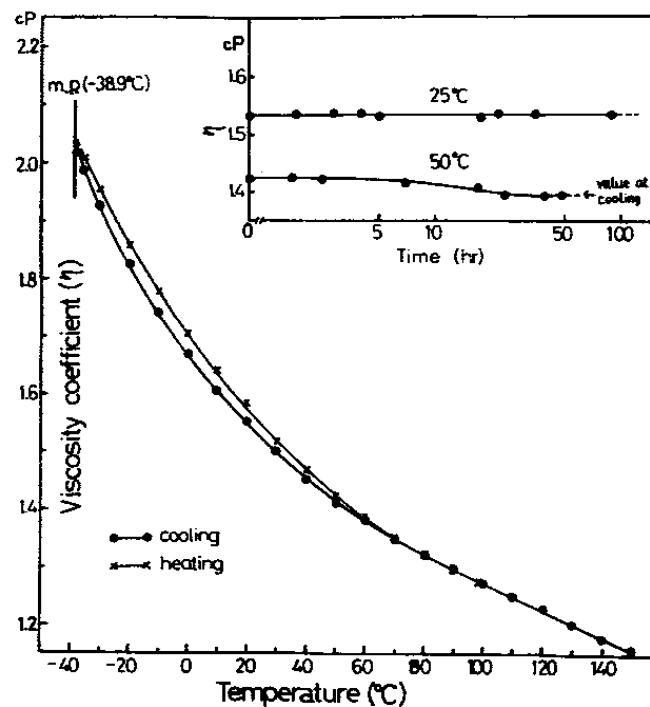


Fig. 2. Temperature dependence of viscosity coefficient for liquid mercury.

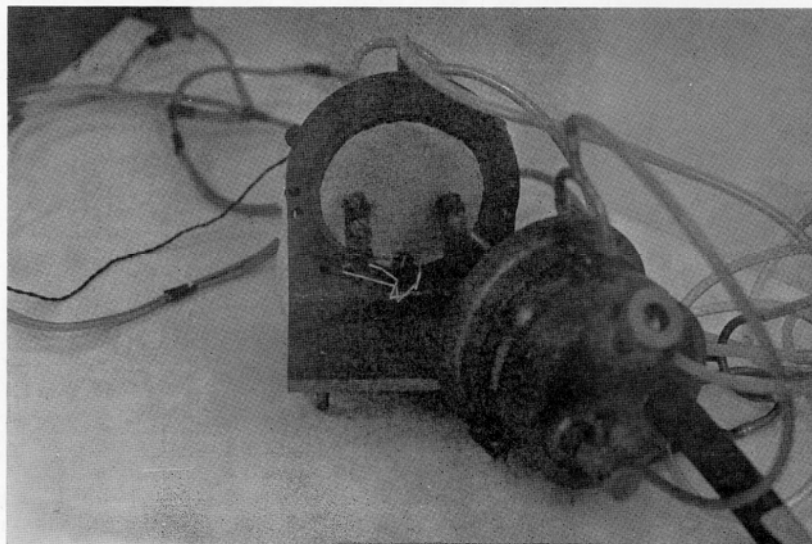


Fig. 1. Photograph of furnace chamber.

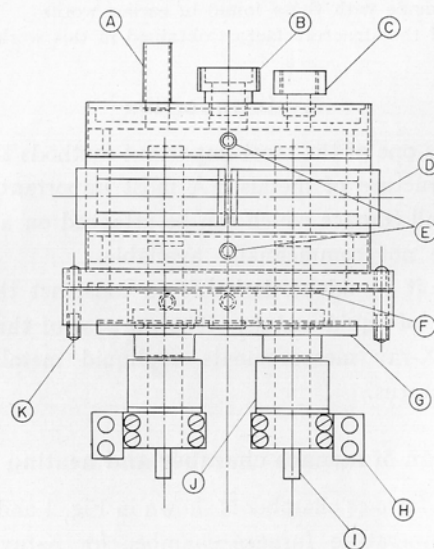


Fig. 2. Diagrams of furnace chamber.

A duct to vacuum, B window, C leak valve, D X-ray window, E water-cooling duct, F packing, G insulator, H electrode, I water-cooling duct for electrode (in), J water-cooling duct for electrode (out), K connecting parts.

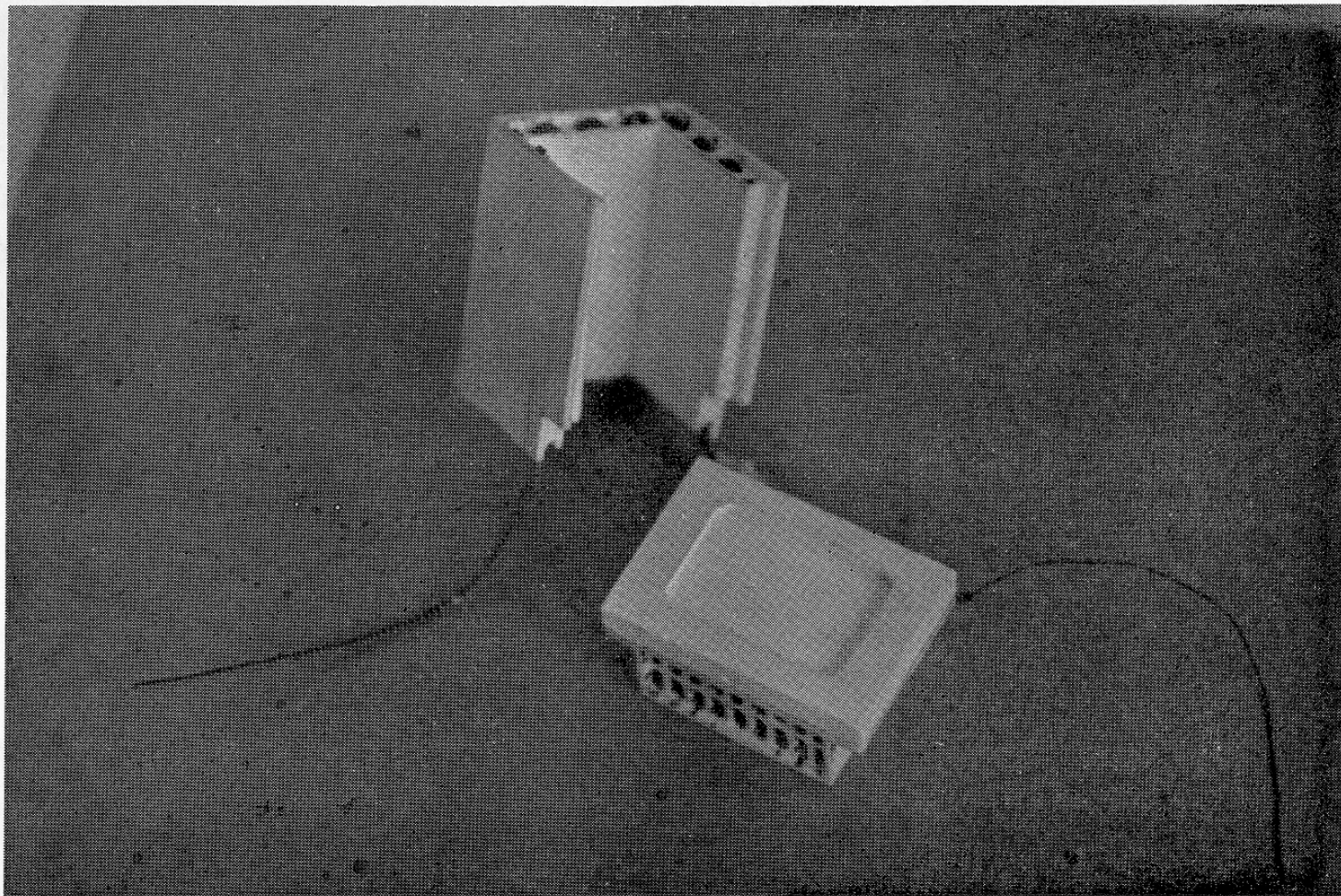
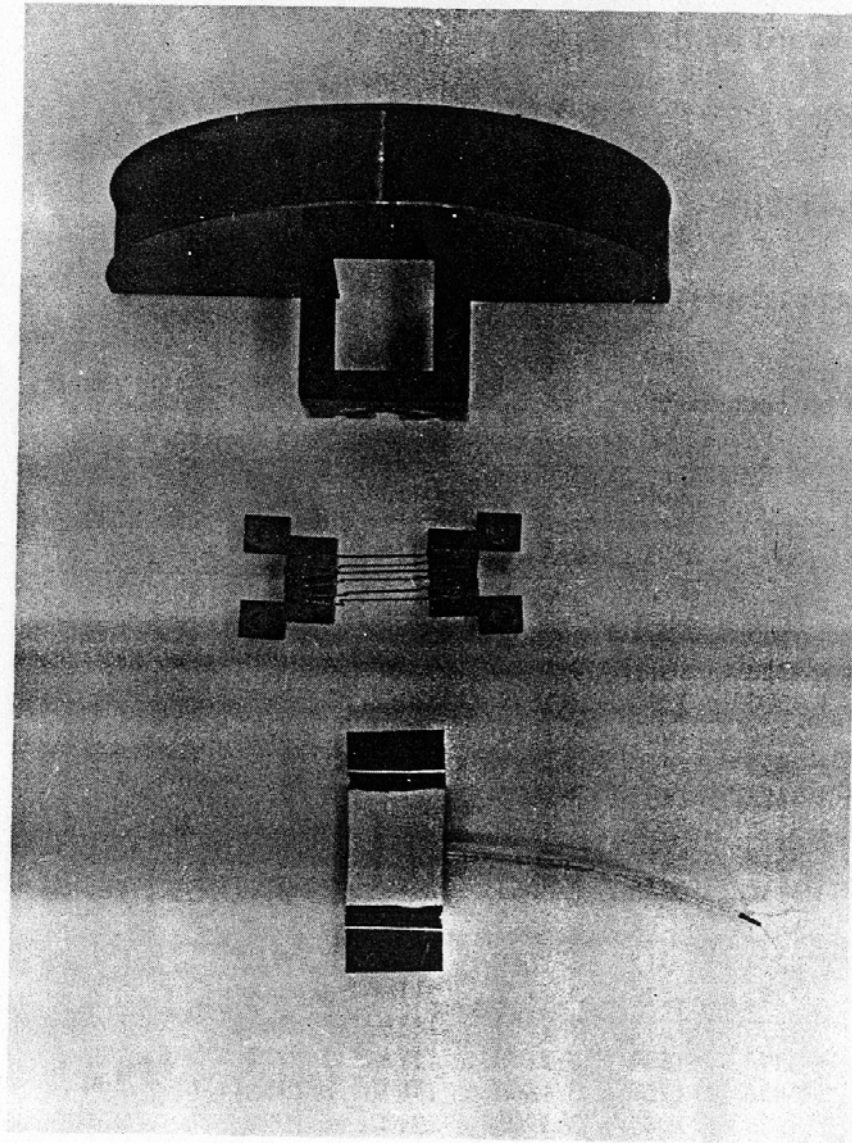
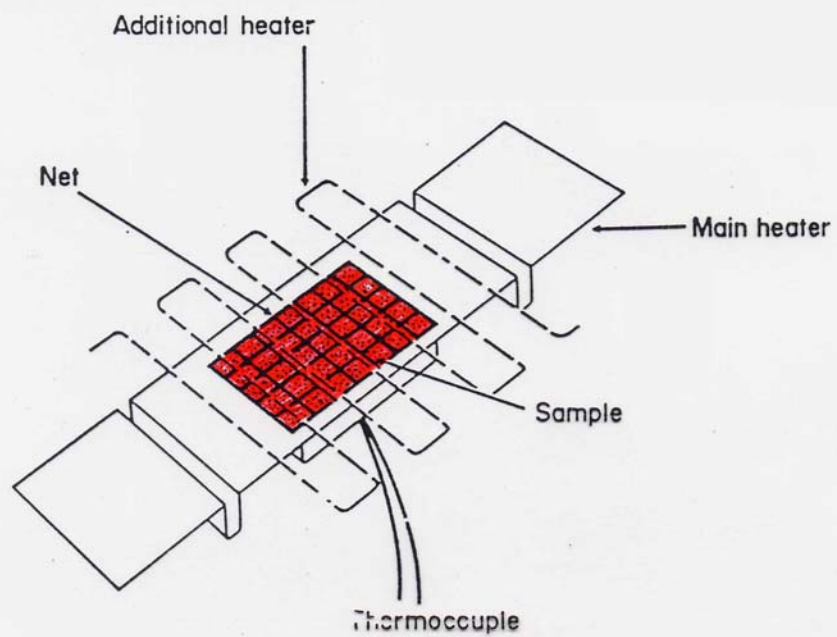
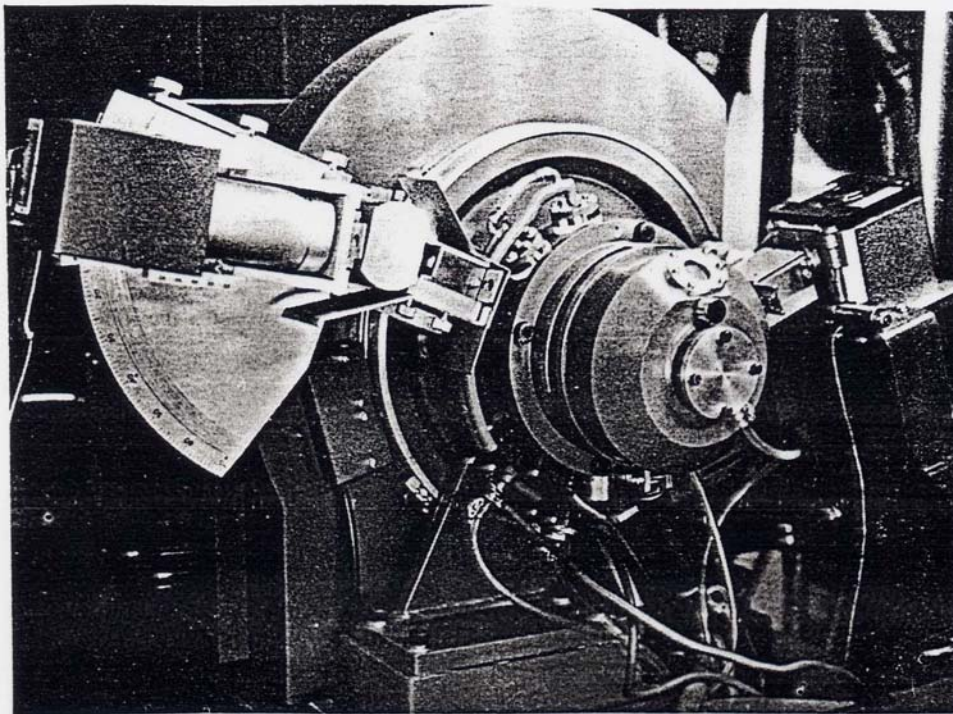


Fig. 3. Photograph of heating block and BN crucible.

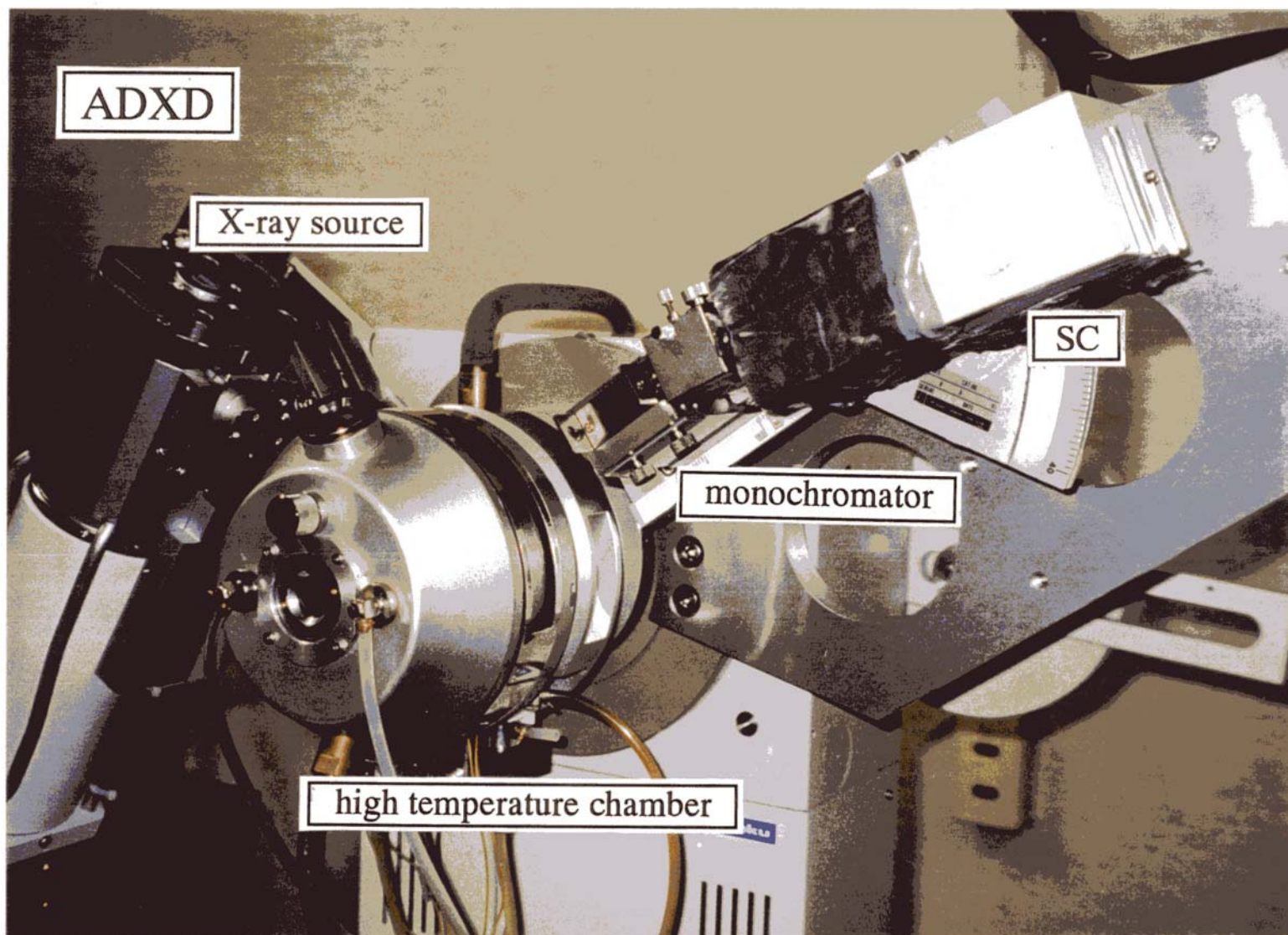


**Figure 3.** Tungsten heater: stainless steel heat shield (top), front heater (centre), main heater with specimen holder (bottom).

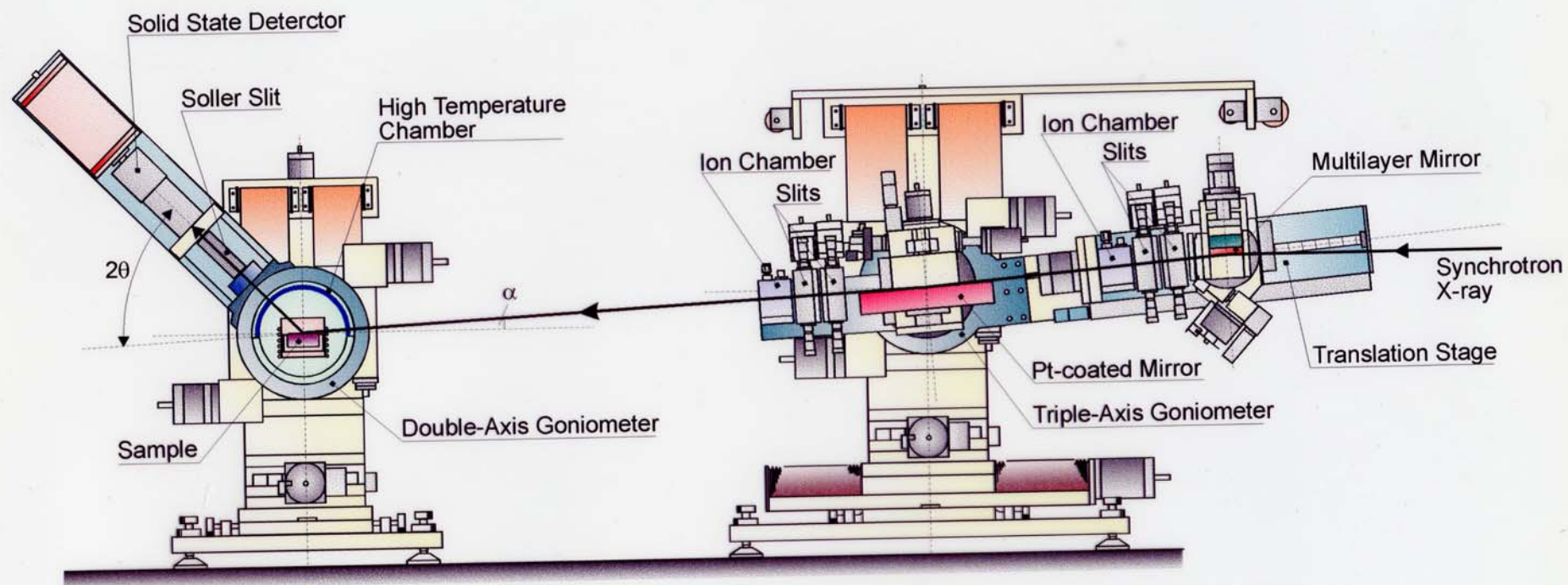




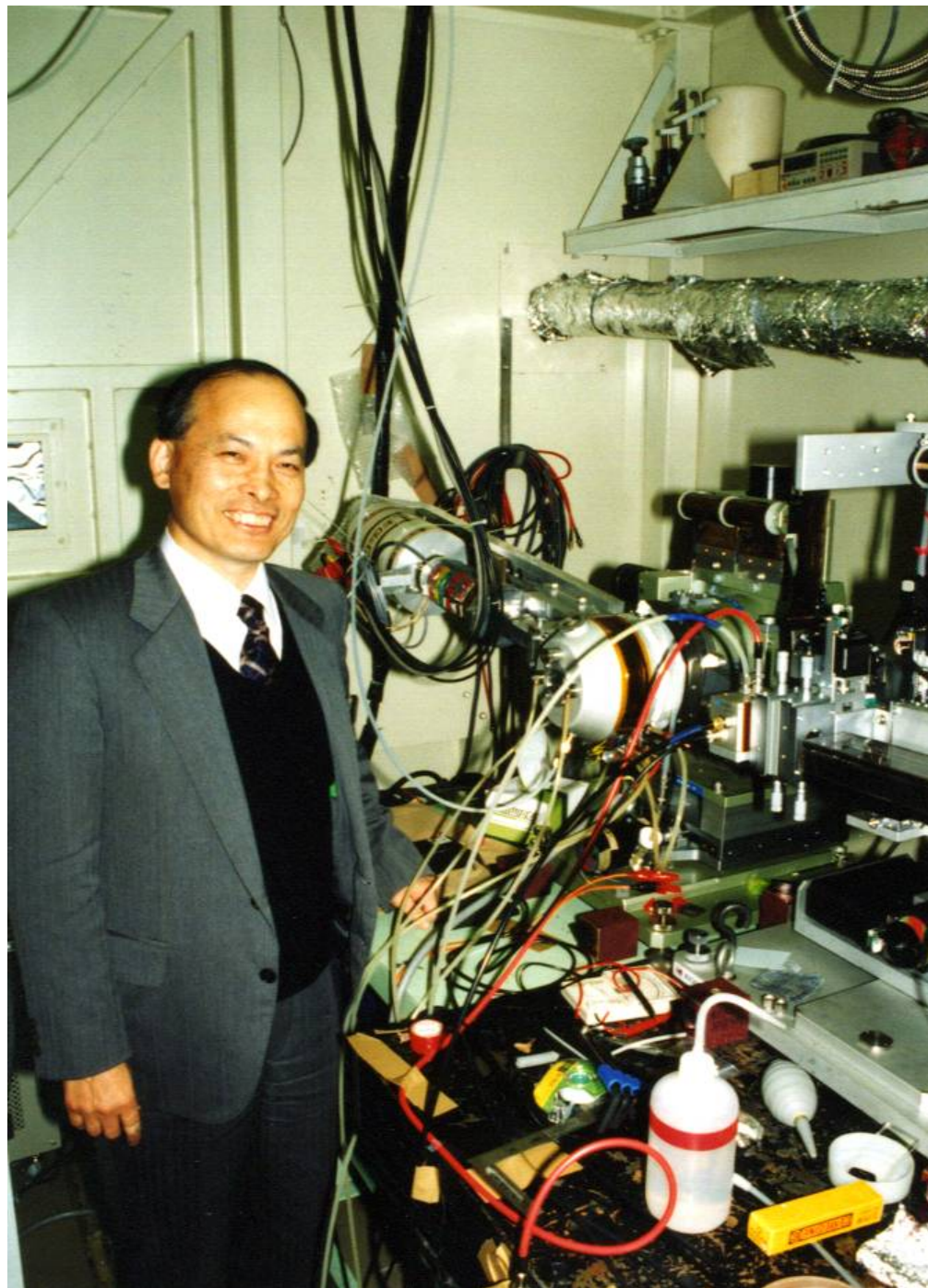




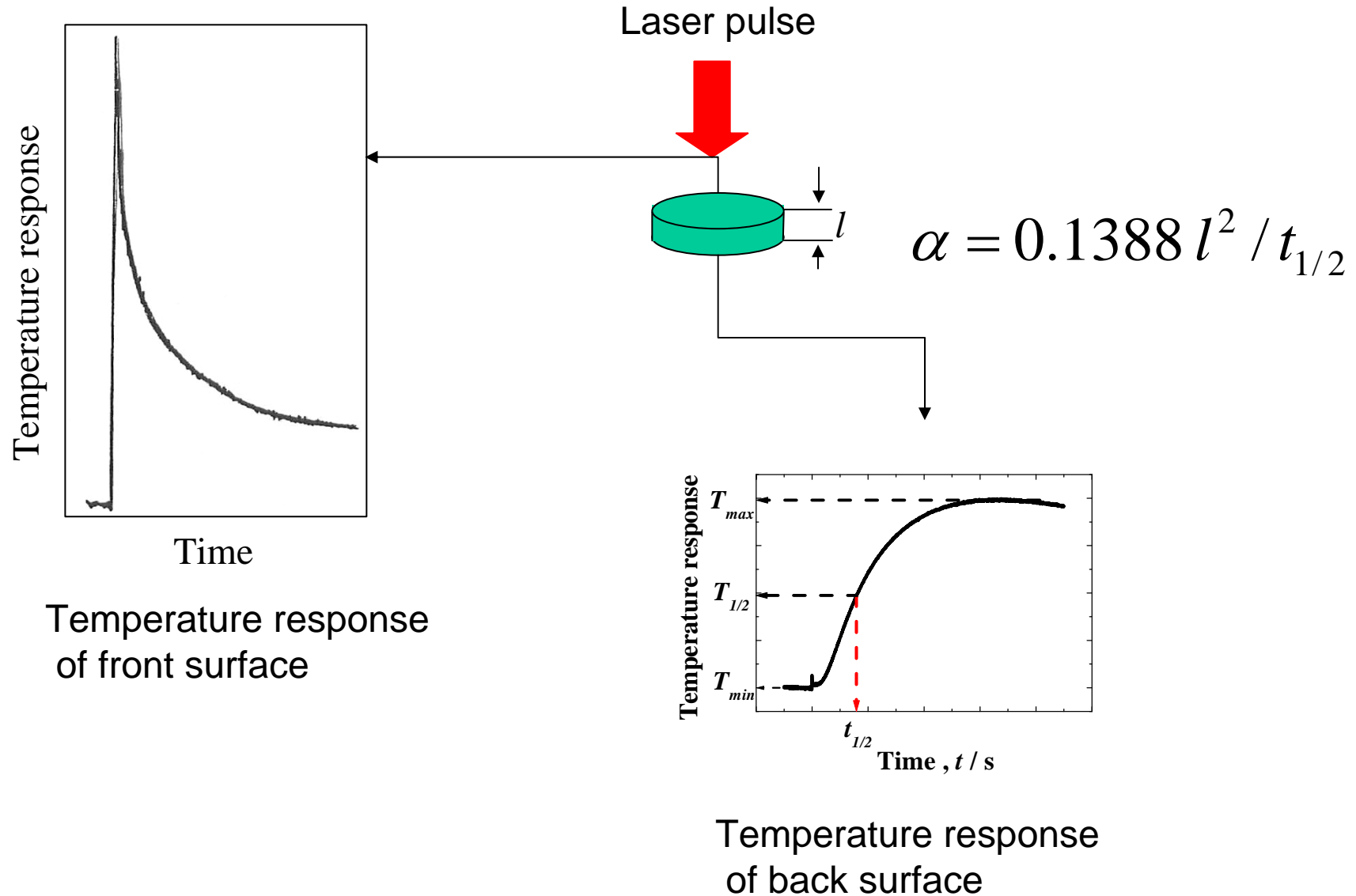
Overall view of present ADXD/EDXD spectrometer with a high temperature chamber for structural study of melts at SOZAIKEN (Institute of AMP)



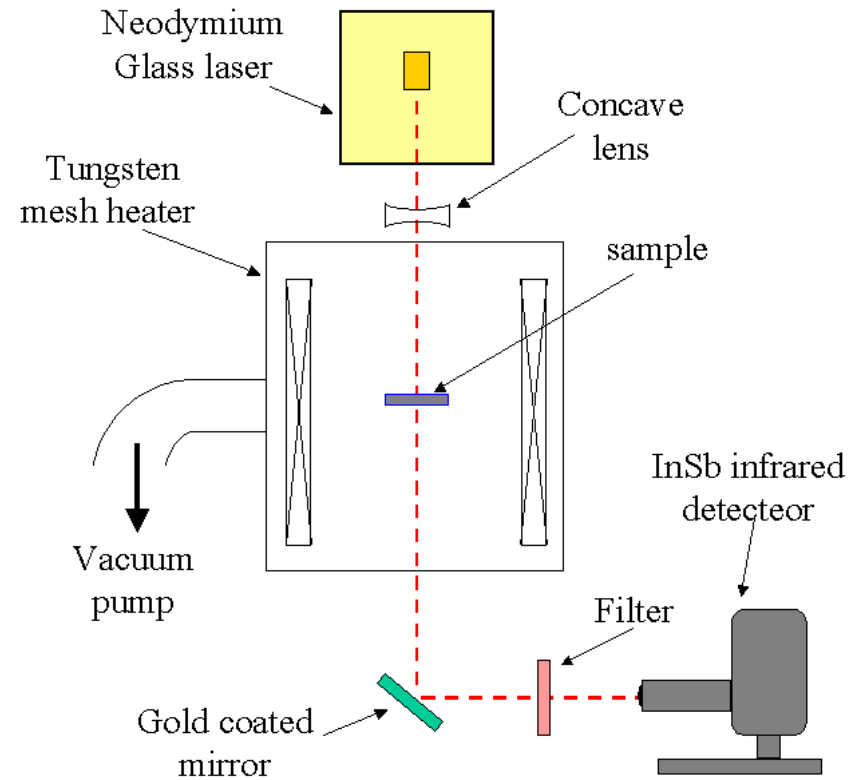




# Fundamentals of the Laser Flash Method



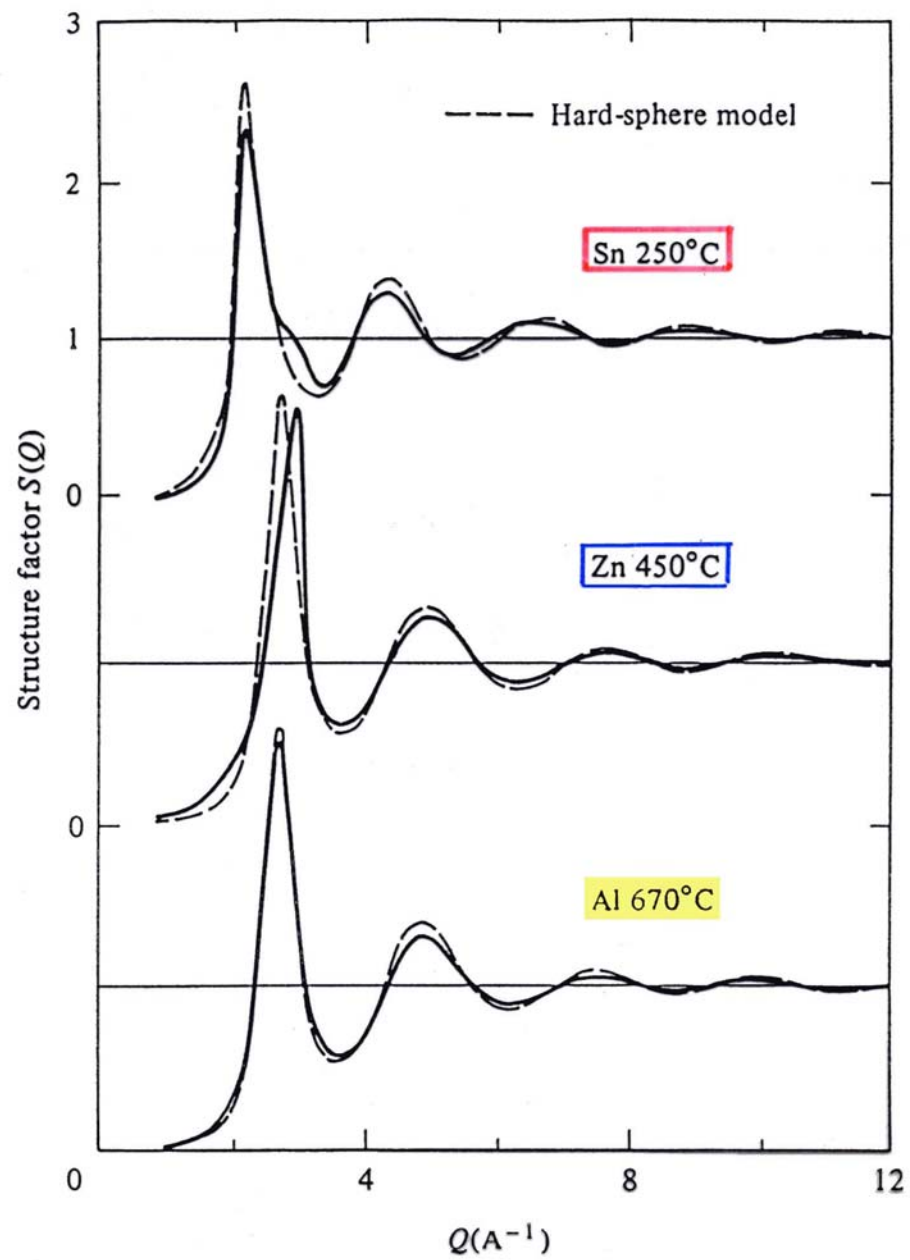
# Photo of apparatus used in this work













# Periodic tables of the elements

GROUP  
IA

11.00797  
-252.7  
-259.2  
0.071

H

Hydrogen

36.939  
1320  
180.3  
0.53

Li

Lithium

9.0122  
3770  
1277  
1.85

Be

Beryllium

22.98976  
892  
63.7  
0.97

Na

Sodium

24.312  
1107  
650  
1.74

Mg

Magnesium

39.102  
740  
63.7  
0.86

K

Potassium

40.08  
1440  
838  
1.55

Ca

Calcium

44.956  
2730  
1535  
3.0

Sc

Scandium

47.90  
3240  
1644  
4.51

Ti

Titanium

50.942  
3450  
1900  
6.1

V

Vanadium

51.996  
2645  
1875  
7.19

Cr

Chromium

54.938  
2150  
1345  
7.42

Mn

Manganese

55.847  
3000  
1538  
7.86

Fe

Iron

58.933  
2730  
1432  
8.9

Co

Cobalt

58.71  
2730  
1432  
8.9

Ni

Nickel

63.54  
2535  
1082  
8.94

Cu

Copper

65.37  
904  
714  
8.96

Zn

Zinc

69.72  
2335  
932  
7.58

Ga

Gallium

72.59  
2237  
937  
5.91

Ge

Germanium

74.922  
613  
817  
5.72

As

Arsenic

78.96  
685  
217  
4.79

Se

Selenium

79.909  
58  
35  
-7.2

Br

Bromine

83.80  
152  
-157.3  
3.6

Kr

Krypton

85.47  
644  
38.9  
1.33

Rb

Rubidium

87.62  
1340  
744  
2.4

Sr

Strontium

88.905  
2927  
3  
4.47

Y

Yttrium

91.22  
3380  
2468  
6.49

Zr

Zirconium

92.906  
3300  
2468  
8.4

Nb

Niobium

95.94  
3540  
2610  
10.2

Mo

Molybdenum

(98)  
2140  
11.3

Tc

Technetium

101.07  
4900  
2500  
12.3

Ru

Ruthenium

102.905  
4500  
1966  
12.4

Rh

Rhodium

106.4  
3940  
1532  
12.0

Pd

Palladium

107.870  
2710  
160.8  
10.5

Ag

Silver

112.40  
745  
320.9  
8.65

Cd

Cadmium

114.82  
2000  
156.3  
7.31

In

Indium

118.69  
2270  
231.9  
7.30

Sn

Tin

121.74  
1280  
685  
6.62

Sb

Antimony

127.60  
989.8  
449.5  
6.24

Te

Tellurium

126.904  
183  
112.7  
6.94

I

Iodine

131.30  
-108.0  
-111.9  
3.06

Xe

Xenon

132.905  
490  
28.7  
1.90

Cs

Cesium

137.34  
1440  
714  
3.3

Ba

Barium

138.91  
3470  
920  
6.17

La

Lanthanum

178.49  
5400  
2232  
11.3

Hf

Hafnium

180.948  
5400  
2994  
16.6

Ta

Tantalum

183.85  
5423  
3410  
19.3

W

Tungsten

186.2  
5930  
3180  
21.0

Re

Rhenium

190.2  
5500  
3000  
22.6

Os

Osmium

192.2  
4330  
2454  
22.5

Ir

Iridium

195.09  
4330  
214  
21.4

Pt

Platinum

196.967  
2970  
1063  
19.3

Au

Gold

200.59  
357  
302  
13.6

Hg

Mercury

204.37  
81  
143  
11.8

Tl

Thallium

207.19  
723  
272.4  
11.4

Pb

Lead

208.980  
1540  
271.3  
9.8

Bi

Bismuth

(210)  
-  
(202)  
-  
(19.3)

Po

Polonium

(210)  
-  
(202)  
-  
(19.3)

At

Astatine

(222)  
-  
(-71)  
-  
(-61.8)

Rn

Radon

223  
-  
1271  
-  
11.7

Fr

Francium

226  
-  
700  
-  
13.4

Ra

Radium

227  
-  
1050  
-  
13.4

Ac

Actinium

104

58140.12  
3448  
795  
6.87

Ce

Cerium

59140.907  
3127  
935  
6.77

Pr

Praseodymium

60144.24  
2077  
1072  
7.00

Nd

Neodymium

(147)  
1072  
-  
-  
(1027)

Pm

Promethium

62150.35  
1900  
1072  
7.34

Sm

Samarium

63151.96  
1439  
826  
5.26

Eu

Euroium

64157.25  
3000  
1312  
7.89

Gd

Gadolinium

65158.924  
2800  
1356  
8.27

Tb

Terbium

66162.50  
2400  
1407  
8.54

Dy

Dysprosium

67164.930  
2600  
1461  
8.80

Ho

Holmium

68167.26  
2900  
1497  
9.05

Er

Erbium

69168.934  
1737  
1545  
9.33

Tm

Thulium

70173.04  
1427  
824  
6.96

Yb

Ytterbium

71174.97  
2237  
1652  
7.86

Lu

Lutetium

90232.038  
3850  
1750  
11.7

Th

Thorium

91(231)  
5.4  
112301  
13.4

Pa

Protactinium

92238.03  
2818  
1132  
19.07

U

Uranium

93(237)  
6.5, 4.3  
637  
15.7

Np

Neptunium

94(242)  
6.5, 4.3  
640  
11.7

Pu

Plutonium

95(243)  
6.5, 4.3  
-  
-  
(243)

Am

Americium

(247)  
3  
-  
-  
(247)

Cm

Curium

(247)  
4.3  
-  
-  
(247)

Bk

Berkelium

(249)  
3  
-  
-  
(249)

Cf

Californium

(254)  
3  
-  
-  
(254)

Es

Einsteinium

(253)  
-  
-  
-  
(253)

Fm

Fermium

(256)  
-  
-  
-  
(256)

Md

Mendelevium

(254)  
-  
-  
-  
(254)

No

Nobelium

(257)  
-  
-  
-  
(257)

Lw

Lawrencium

KEY

ATOMIC NUMBER

ATOMIC WEIGHT [2]

OXIDATION STATES (Bold most stable)

SYMBOL [1]

NAME

3065.37

904419.3

7.14

Zn

Zinc

Al-type

Zn-type

Sn-type

IIA

IIIB

IVB

VB

VIB

VII B

VIII

IB

IIB

IIIA

IVA

VA

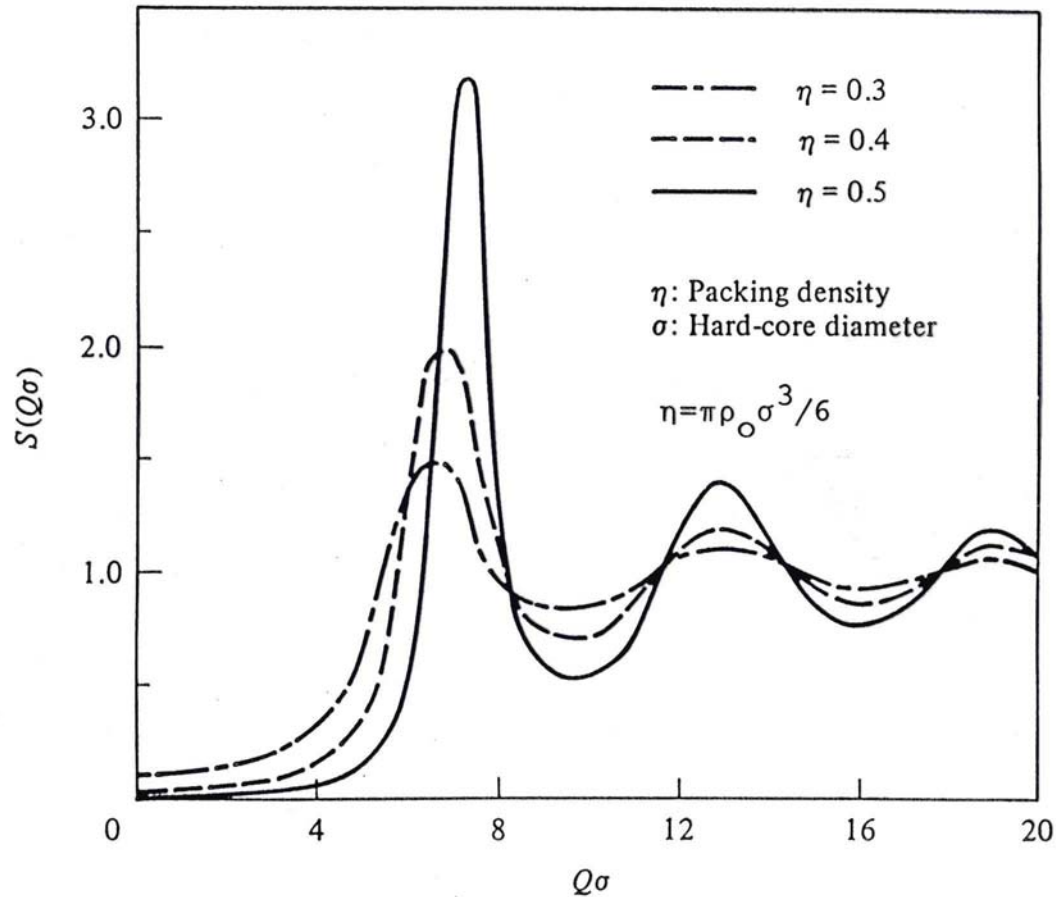
VIA

VIIA

VIIIA

★ Lanthanide

★★ Actinide



1. The first peak of the structure factor is symmetrical.
2. At temperatures just above the melting point, the best agreement with experimental data is found with a packing density  $\eta = 0.45$ .
3. The ratio ( $Q_2/Q_1$ ) of the position of the second peak ( $Q_2$ ) to that of the first peak ( $Q_1$ ) is about 1.86.

# 1968年(昭和43年4月)に指導教授 竹内栄教授より提示された研究テーマ

- 「合金液体の Interaction parameter (相互作用係数)を「動径分布関数」と「金属電子論」を使って算出してみたまえ」
- 液体金属及び合金の原子分布の基本的な特徴は、剛体球の無秩序分布で表すことができる
- 液体金属及び合金のギブス(内部)エネルギーは、自由電子、擬ポテンシャルによるエネルギー、剛体球によるエントロピーなどによって表すことができる

The pressure effect on the Gibbs energy and the entropy of electrons are usually small in liquid metals and alloys. Then, let us consider the Helmholtz energy  $F$  in the following:

$$F = U - TS = F_{ps} + F_{hs} = F_{ps} + \left( \frac{3}{2} k_B T - TS_{hs} \right)$$


- |  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hartree-Fock energy of the electrons</li> <li>2. correlation energy of the electrons</li> <li>3. uniform distributed electron-electron interaction energy</li> <li>4. electron-ion interaction energy</li> <li>5. ion-ion interaction energy</li> <li>-----</li> <li>6. kinetic energy of the ions.</li> </ol> |
|--|

Ex. The sum of (1) and (2) is given by,


$$E_{elec} = \frac{2.21}{r_s^2} Z - \frac{0.916}{r_s} - (0.115 - 0.031 \ln r_s) Z$$

where  $r_s$  is the Wigner-Seitz radius and  $Z$  is the valence number.


$$\ln \gamma_1^o = \ln \gamma_1^o(ps) + \ln \gamma_1^o(el) + \ln \gamma_1^o(hs)$$



a function of  
structure and  
pseudopotential



a function of  
electron density



a function of  
packing density

$$\begin{aligned}
\ln y_1^o(\text{hs}) = & (1 - \frac{\rho_0}{\rho_1}) - \ln \frac{\rho_1}{\rho_0} + \ln \frac{1 - \eta_1}{1 - \eta_0} + (\frac{3X_0}{1 - \eta_0} \sigma_1 \\
& - \frac{3X_1}{1 - \eta_1} R_1) + (\frac{3Y_0}{1 - \eta_0} \sigma_1^2 - \frac{3Y_1}{1 - \eta_1} R_1^2) \\
& + \{ \frac{9X_0^2}{2(1 - \eta_0)^2} \sigma_1^2 - \frac{9X_1^2}{2(1 - \eta_1)^2} R_1^2 \} + (k_0 \sigma_1^3 - k_1 R_1^3) \\
& + \frac{6}{\pi} V_1 [(\frac{3X_1 Y_1}{1 - \eta_1} - \frac{3X_0 Y_0}{1 - \eta_0}) + \{ \frac{3X_1^3}{(1 - \eta_1)^2} - \frac{3X_0^3}{(1 - \eta_0)^2} \} \\
& + (k_1 \eta_1 - k_0 \eta_0)]
\end{aligned}$$

where

$$\eta_0 = \frac{\pi}{6} \rho_0 \sigma_0^3, X_0 = \frac{\pi}{6} \rho_0 \sigma_0^2, Y_0 = \frac{\pi}{6} \rho_0 \sigma_0$$

$$\eta_1 = \frac{\pi}{6} \rho_1 R_1^3, X_1 = \frac{\pi}{6} \rho_1 R_1^2, Y_1 = \frac{\pi}{6} \rho_1 R_1$$

$$\ln y_1^o(\text{el}) = \frac{z_1 k_B T}{2} \{ (\frac{\pi}{k_F(1)})^2 - (\frac{\pi}{k_F(0)})^2 \}$$



$$\ln \gamma_1^0(\text{ps}) = \frac{1}{k_B T} [z_1 \{f(0) - f(1)\} + \omega_1 (ne_0 - ne_1) + \frac{1}{2V_0} \{(1 - \frac{V_1}{V_0}) \psi_{00} + (1 - \frac{V_0}{V_1}) \psi_{11} - \frac{V_1}{V_0} (R_{00} + \Phi_{00}) - \frac{V_0}{V_1} (R_{11} + \Phi_{11}) + 2 (R_{01} + \Phi_{01})\}]$$

$$f(i) = \frac{3}{10} k_F^2(i) - \frac{3}{4\pi} k_F(i) - 0.0474 - 0.0155 \ln k_F(i)$$

$$\psi_{ij} = \sum_{q \neq 0} \frac{u_{ij}(q)}{4\pi/q^2} [\frac{1}{\varepsilon(q)} - 1]$$

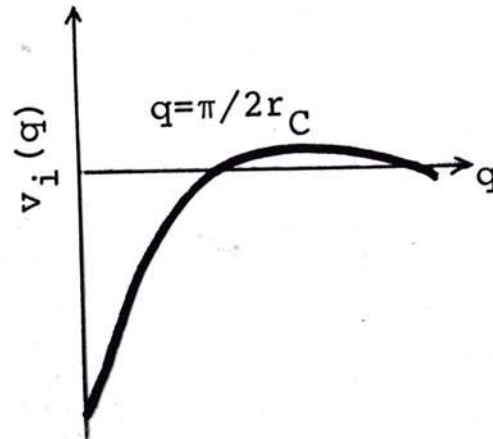
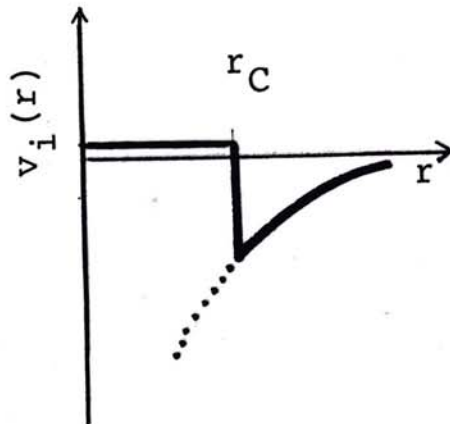
$$R_{ij} = \sum_{q \neq 0} \frac{u_{ij}(q)}{4\pi/q^2} [\frac{1}{\varepsilon(q)} - 1] [a_{ij}(q) - 1]$$

$$\Phi_{ij} = \sum_{q \neq 0} \frac{4\pi z_i z_j}{q^2} [a_{ij}(q) - 1]$$

$$u_{ij}(q) = \frac{1}{2} [v_i(q)v_j(-q) + v_i(-q)v_j(q)]$$

$$\Delta H_1^\infty (\text{in } 0) = (\frac{\partial \Delta H}{\partial c_1})_{c_0 \rightarrow 1}$$

$$= z_1 [f(0) - f(1)] + \omega_1 (ne_0 - ne_1) + \frac{1}{2V_0} [(1 - \frac{V_1}{V_0}) \psi_{00} + (1 - \frac{V_0}{V_1}) \psi_{11} - \frac{V_1}{V_0} (R_{00} + \Phi_{00}) - \frac{V_0}{V_1} (R_{11} + \Phi_{11}) + 2 (R_{01} + \Phi_{01})]$$



$$\ln \gamma_1^o = \ln \gamma_1^o(ps) + \ln \gamma_1^o(el) + \ln \gamma_1^o(hs)$$

a function of  
structure and  
pseudopotential

a function of  
electron density

a function of  
packing density

||

Heat of solution at infinite dilution.  
(ex. Miedema's method)

$\Delta \bar{H}_1^\infty (in\ 0)$



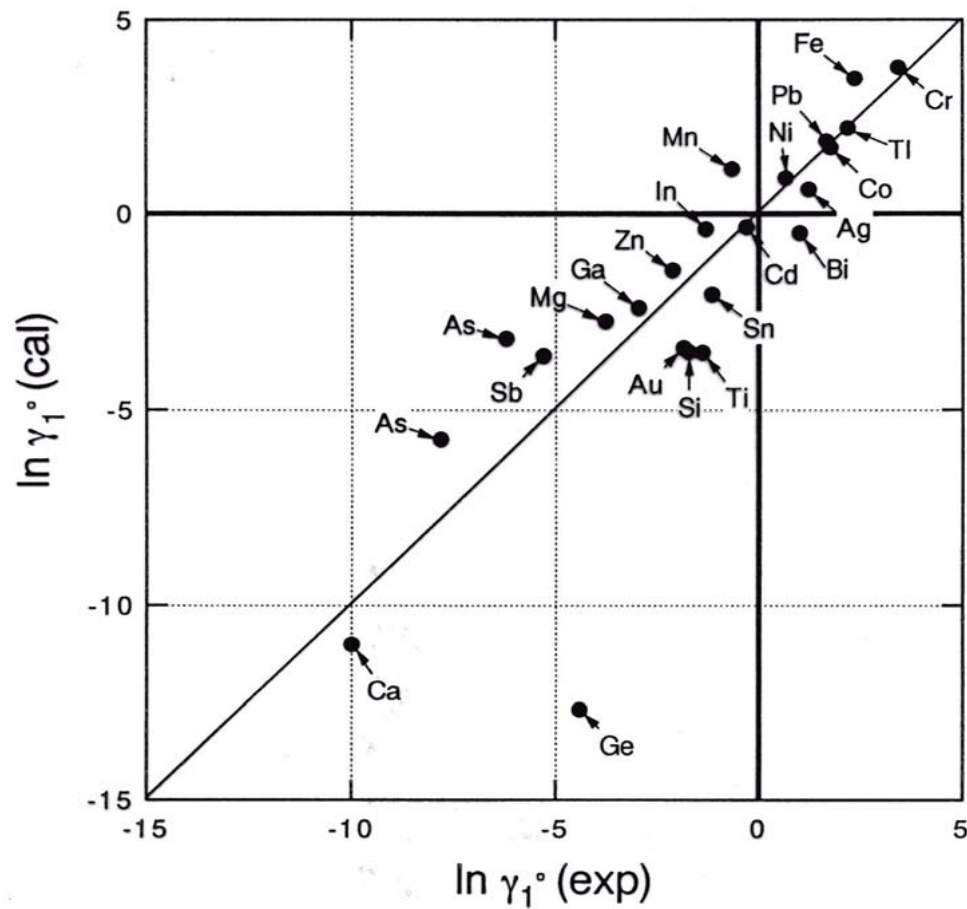


Fig. Comparison of the theoretical activity coefficients of the solute at infinite dilution in copper solution with the experimental data.

$$\varepsilon_1^2 = \varepsilon_1^2(ps) + \varepsilon_1^2(hs)$$

↑  
a function of  
structure and  
pseudo potential

↑  
a function of  
packing density

||

Heat of solution at infinite dilution.  $\Delta \bar{H}_1^\infty$  (in 0)  
(ex. Miedema's method)

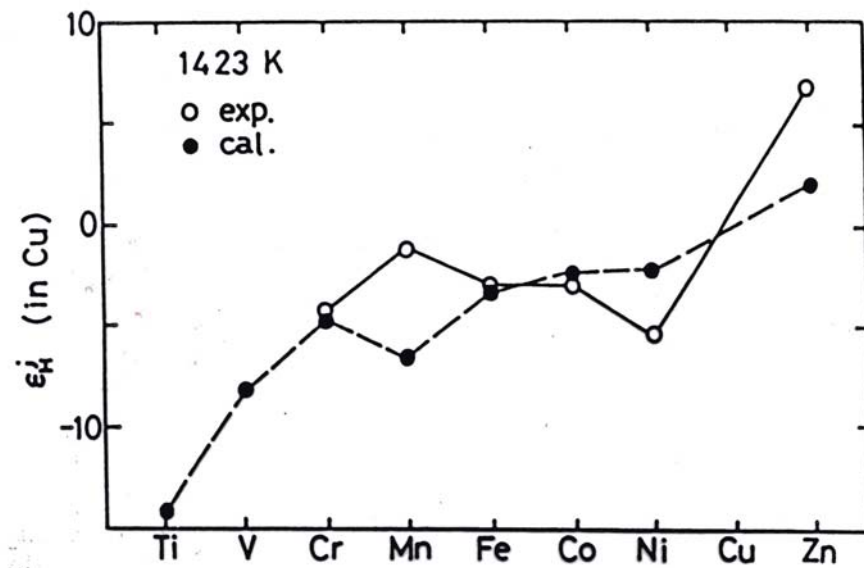
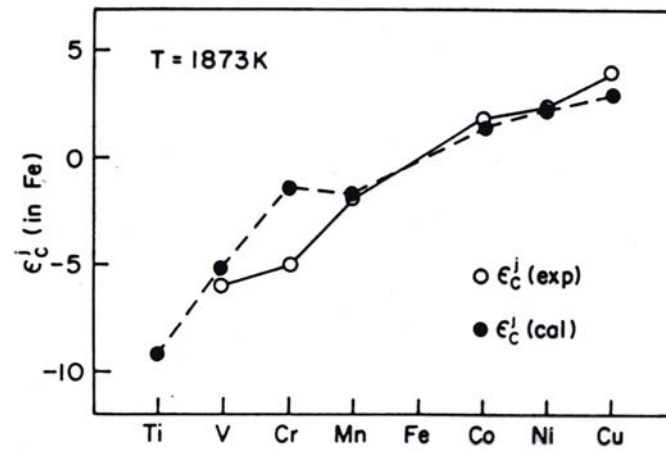
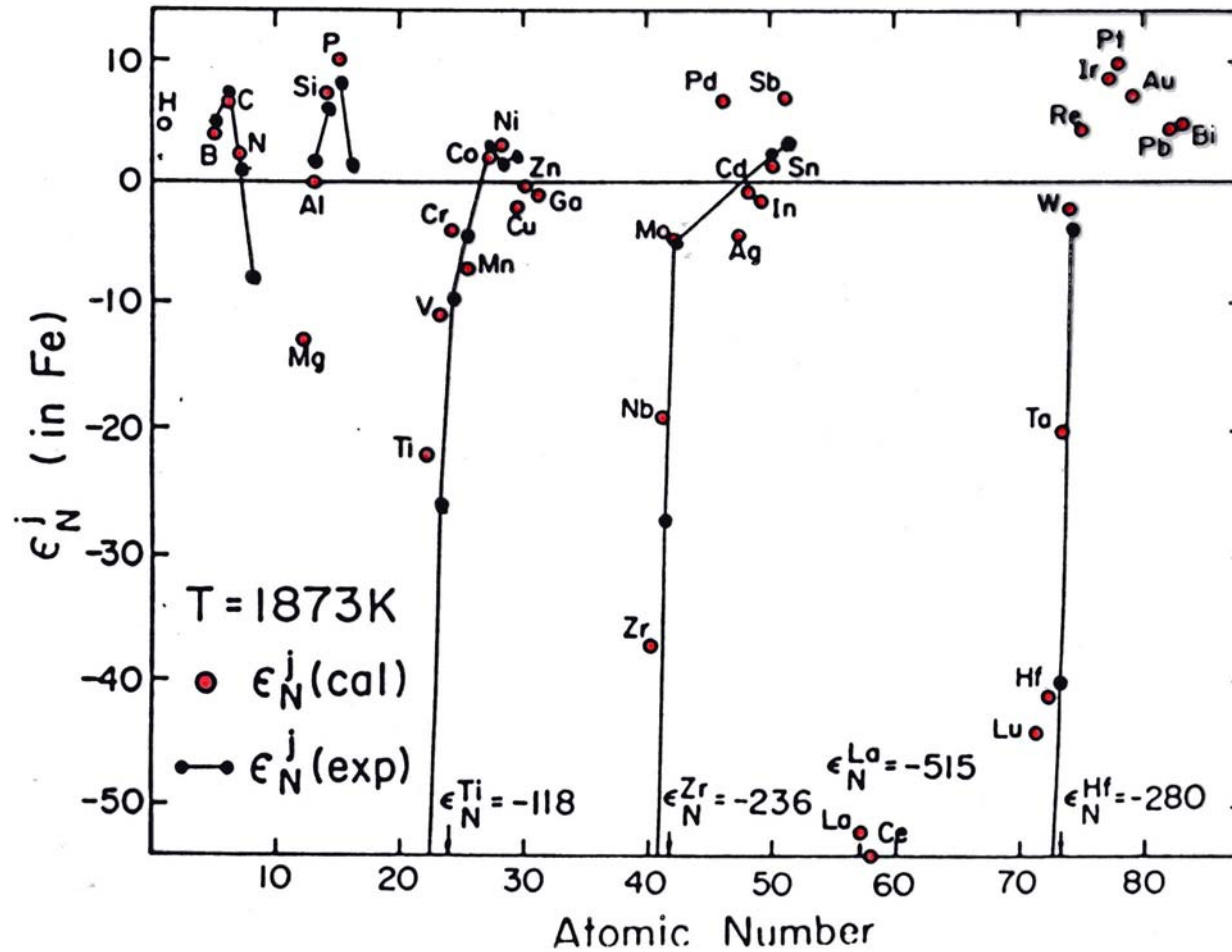


Fig. Interaction parameters of hydrogen for 3d transition metals and Zn in copper solution. Solid circles: calculated values and open circles: experimental data.



● : Calculated values ○ : Experimental values

Fig. Interaction parameters of carbon  $\epsilon_C^i$  in liquid iron at 1 873 K for 3d transition metals.



● : Calculated values    ● : Experimental values

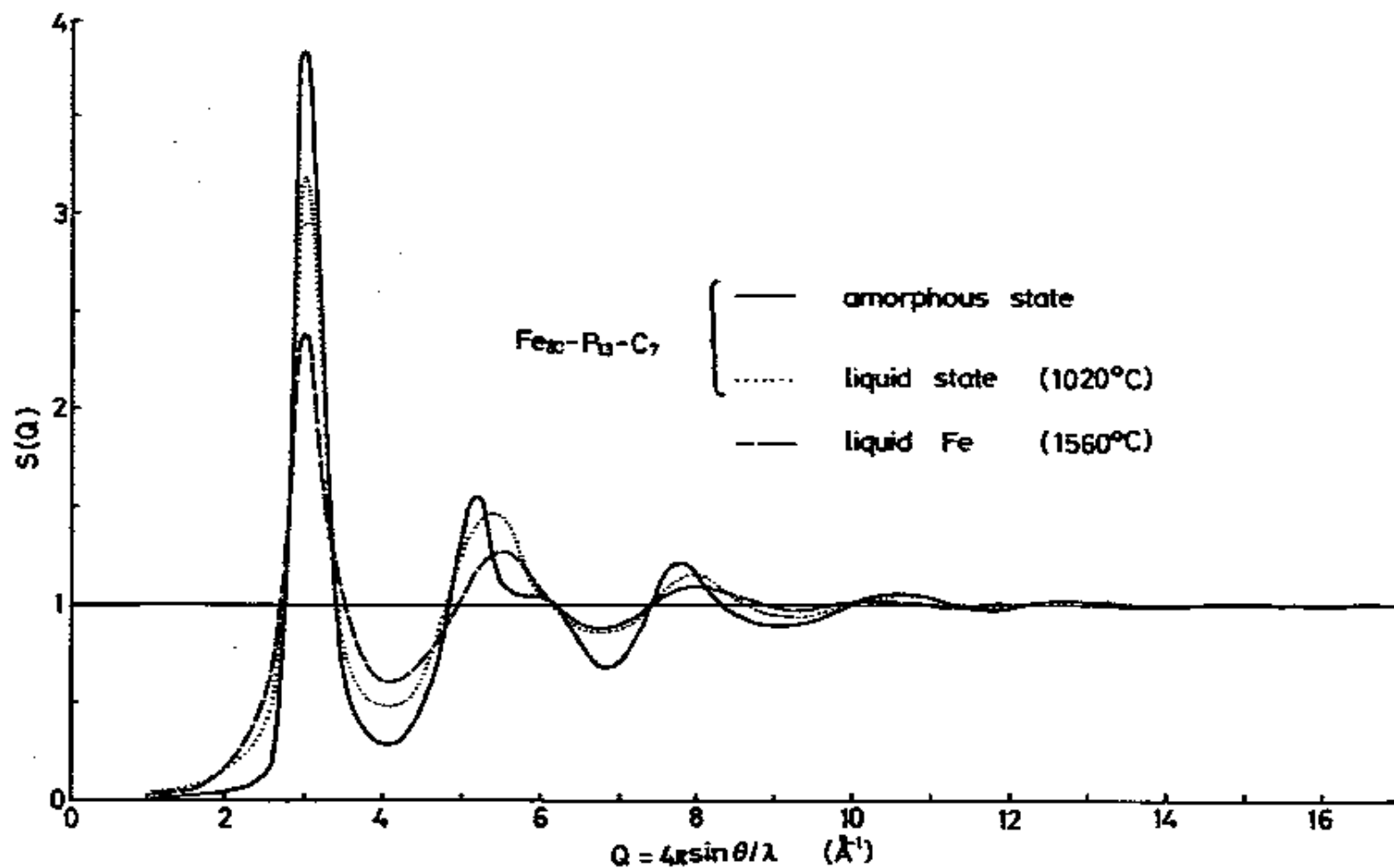
**Fig.** Atomic number dependence of interaction parameters for nitrogen in liquid iron at 1873 K.

1968年(昭和43年4月)に指導教授  
竹内栄教授より提示された研究テーマ

- 「合金液体の Interaction parameter (相互作用係数)を「動径分布関数」と「金属電子論」を使って算出してみたまえ」
- 20年後(1986年 -1990年)に、6つの論文としてまとめられ、若手一人が、この研究成果を基に大阪大学から学位を取得できた。

# このような基礎的研究がどのようなところに役に立ったか？

- 例1: アモルファス金属の実用化に問題となっていた「構造緩和現象」を抑止する添加元素の選択
- 例2: 数百メートルオーダーでアモルファス金属繊維の連続製造を可能にするための添加元素の選択



Y. Waseda and T. Masumoto: Z. Physik B 22, 121–126 (1975)  
 © by Springer-Verlag 1975

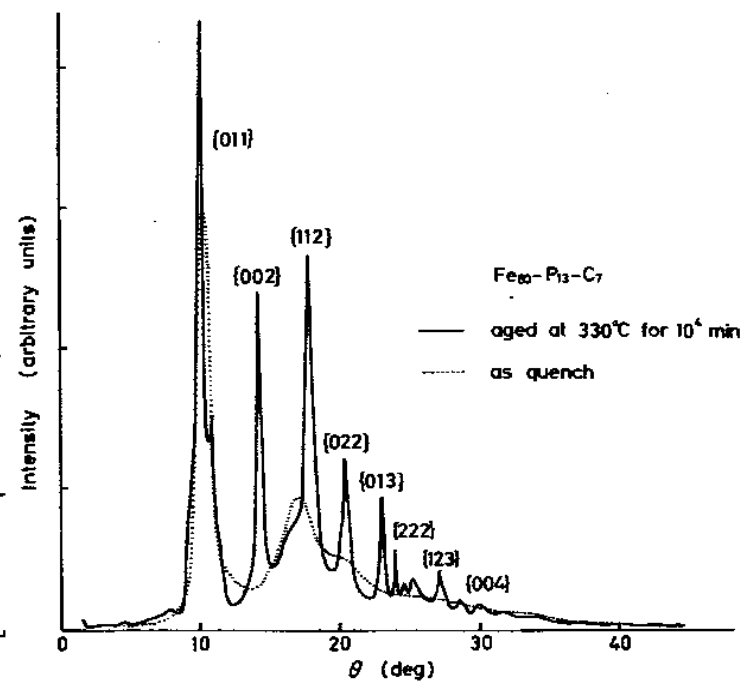
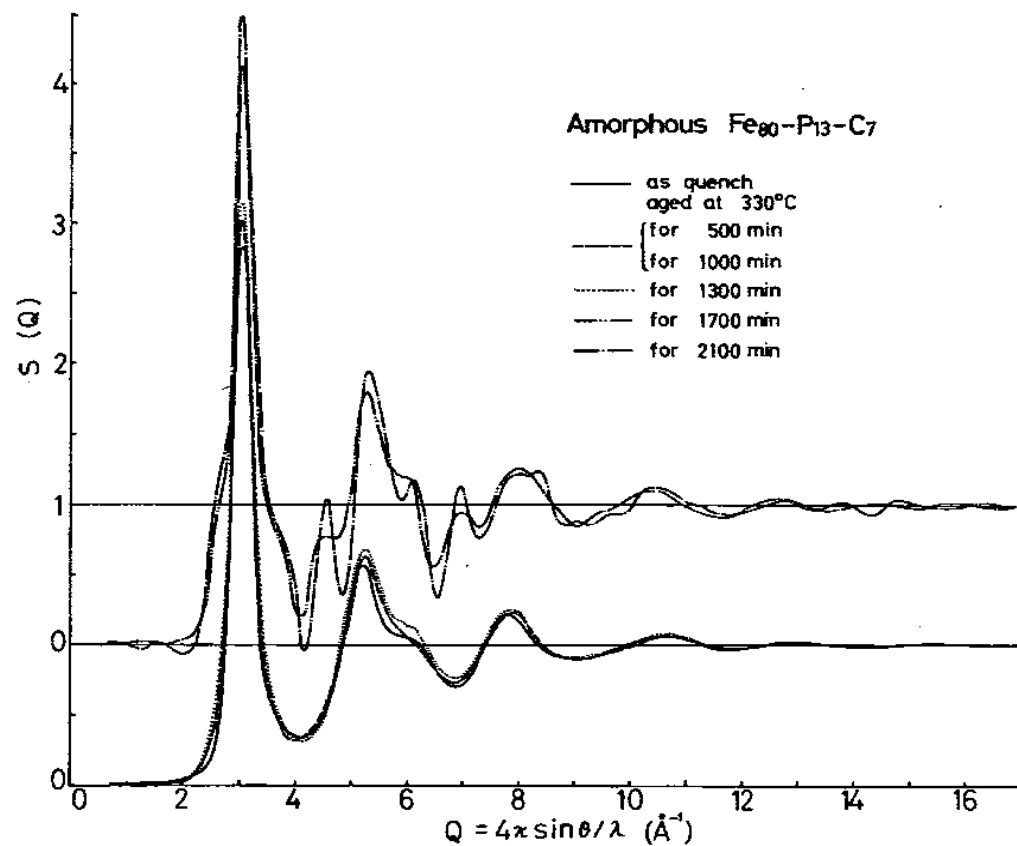


Fig. 5. X-ray intensity pattern of amorphous  $\text{Fe}_{80}\text{-P}_{13}\text{-C}_7$  alloy aged at 330 °C for  $10^4$  min



# UNITIKA

中央研究所

金属繊維研究部

# TECHNO

アモルファス金属繊維の可能性を  
あらゆる角度から追求し続けています。



硬度、低密度などの特長を発揮し、炭素繊維、ケブラー、ガラス繊維などと比べても抜群の強度を誇ります。

## アモルファス金属繊維の 積極的な用途開発

ユニチカのアモルファス金属繊維は、いままでにない新しい材料であるため、用途も無限です。現在のところ、センサー類や各種装置類への応用、スポーツ用品、各種工業製品などに進められていますが、もともと代替素材ではないので新たな2次製品の開発を自ら探索しています。“新しい性能の、新しい素材の、新しい用途”こそが、当研

# 1980年代後半になると「選鉱製錬」は もう古いと言われ始めた 選鉱製錬研究所の存続？

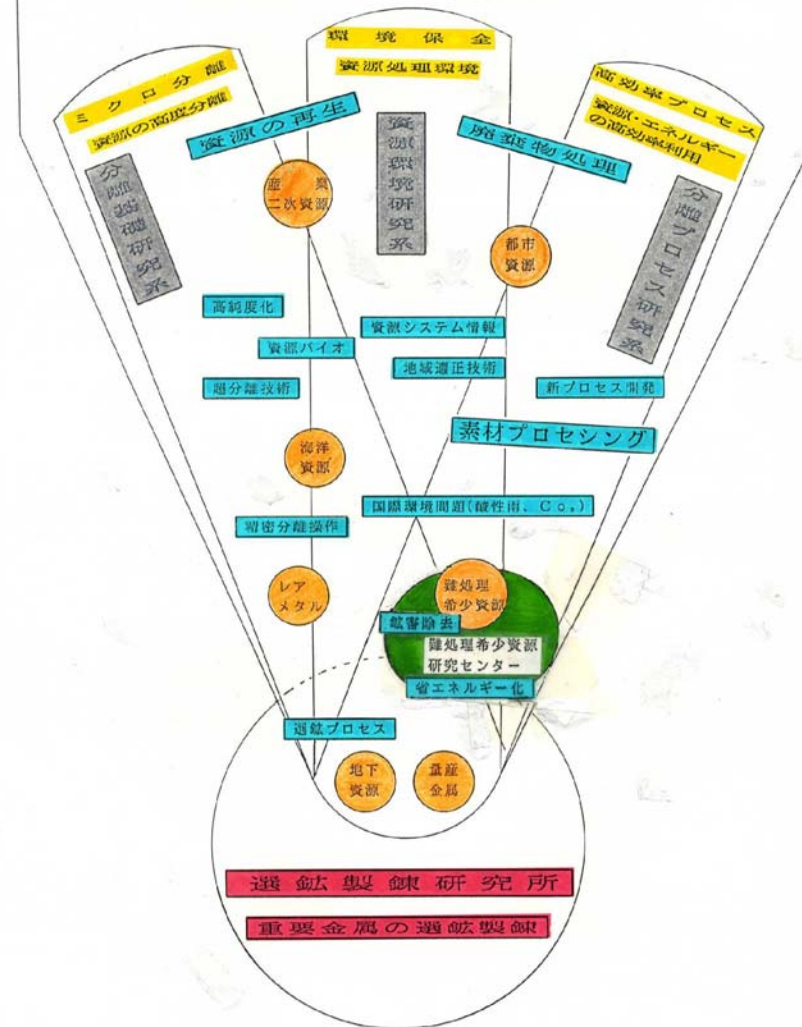
時代的には、選鉱製錬の学術を「環境」  
などに応用するテーマは、まだ早すぎて、  
世間から受けなかった？

典型的な例：（故）南條道夫教授の「都市  
鉱山」という提案は余り注目されなかった

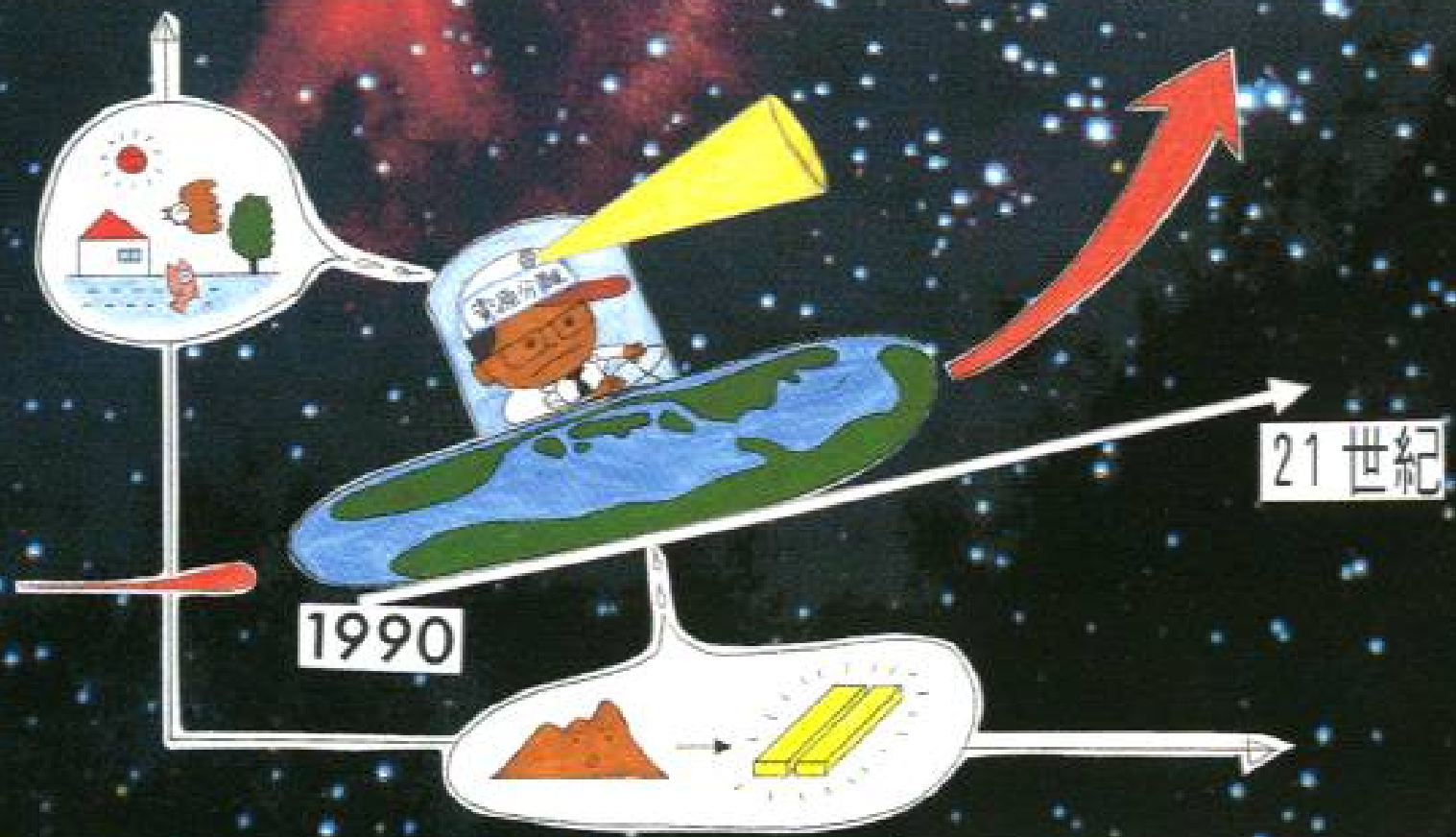
# 資源分離研究所

地球的視野の資源処理  
と環境保全

最適トータルシステムの構築

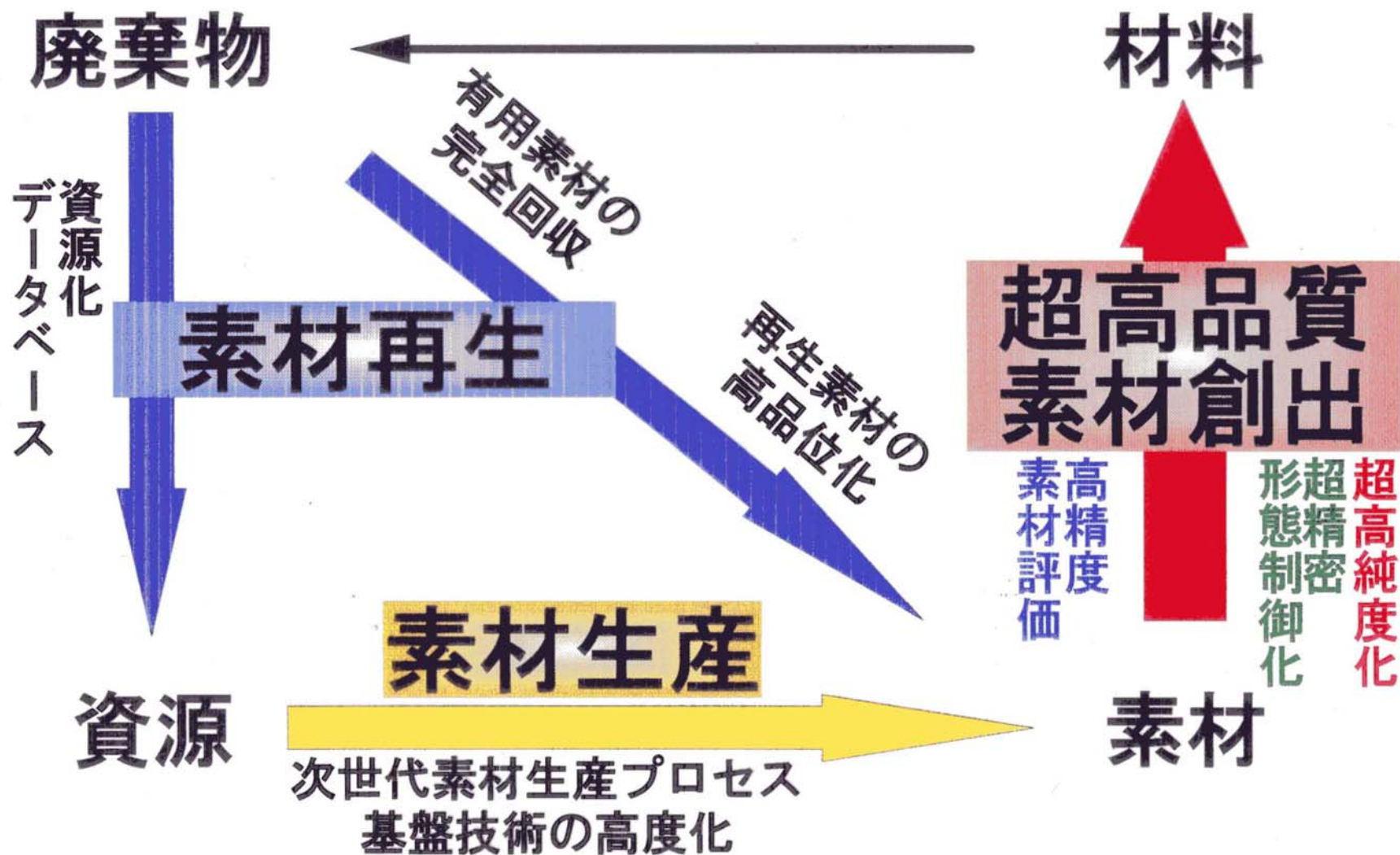


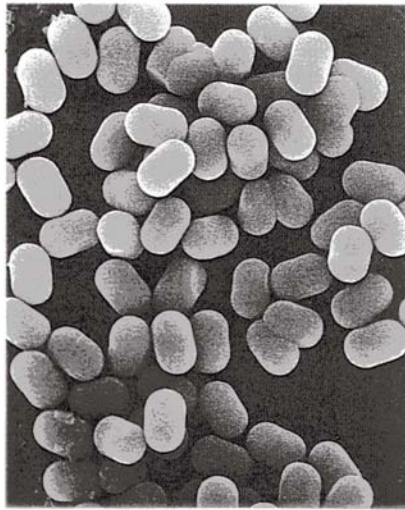
◀ I N 地球資源の永続的利用と環境保全をめざす 資源分離



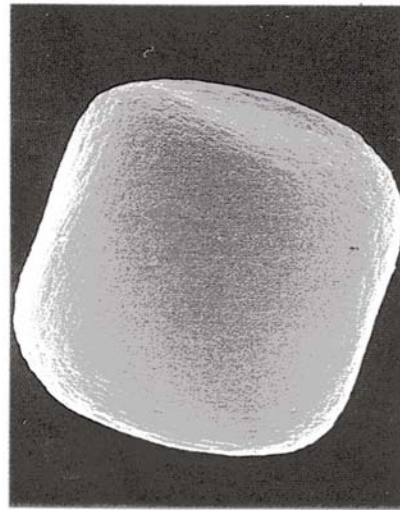
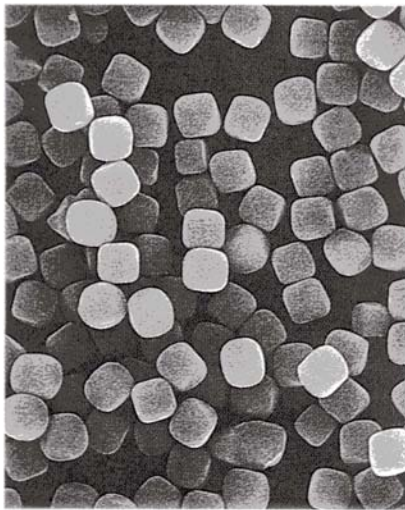
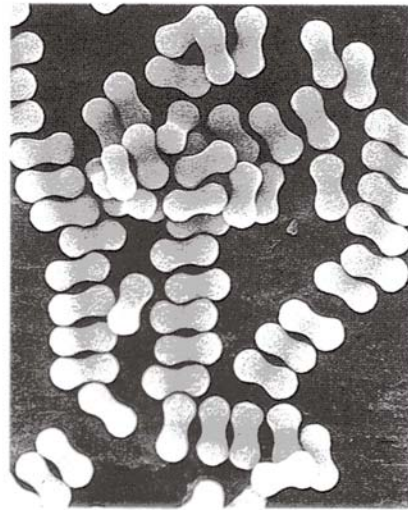
東北大学選鉱製錬研究所







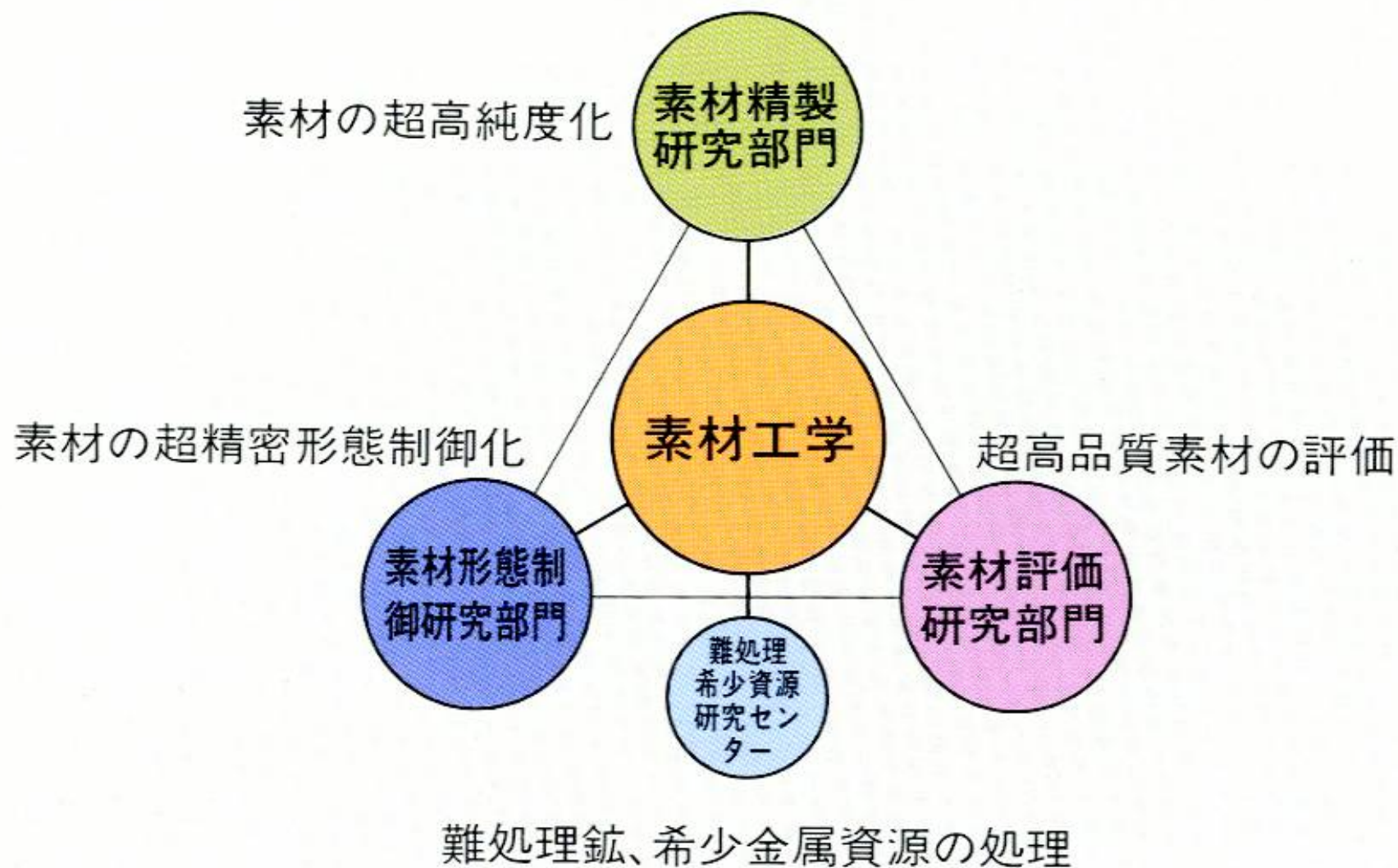
5  $\mu\text{m}$



1  $\mu\text{m}$

ゲルゾル法で調製した単分散ヘマタイト微粒子





*Always in Advance....*



**BASE METAL**  
**Research Station**



東北大学素材工学研究所









平成14年(2002年)5月3日(金曜日)

## 東北大片平キャンパス

# 一部研究施設残し活用

評議会決定

### 公園化 全面移転方針を転換 推進

仙台市青葉区の青葉山県有地(現ゴルフ場)へのキャンパス移転・統合を目指している東北大(阿部博之学長)は二日、臨時評議会を開き、片平キャンパス(青葉区片平)をすべて移転する方針を転換し、一部の研究施設を残すことを決め

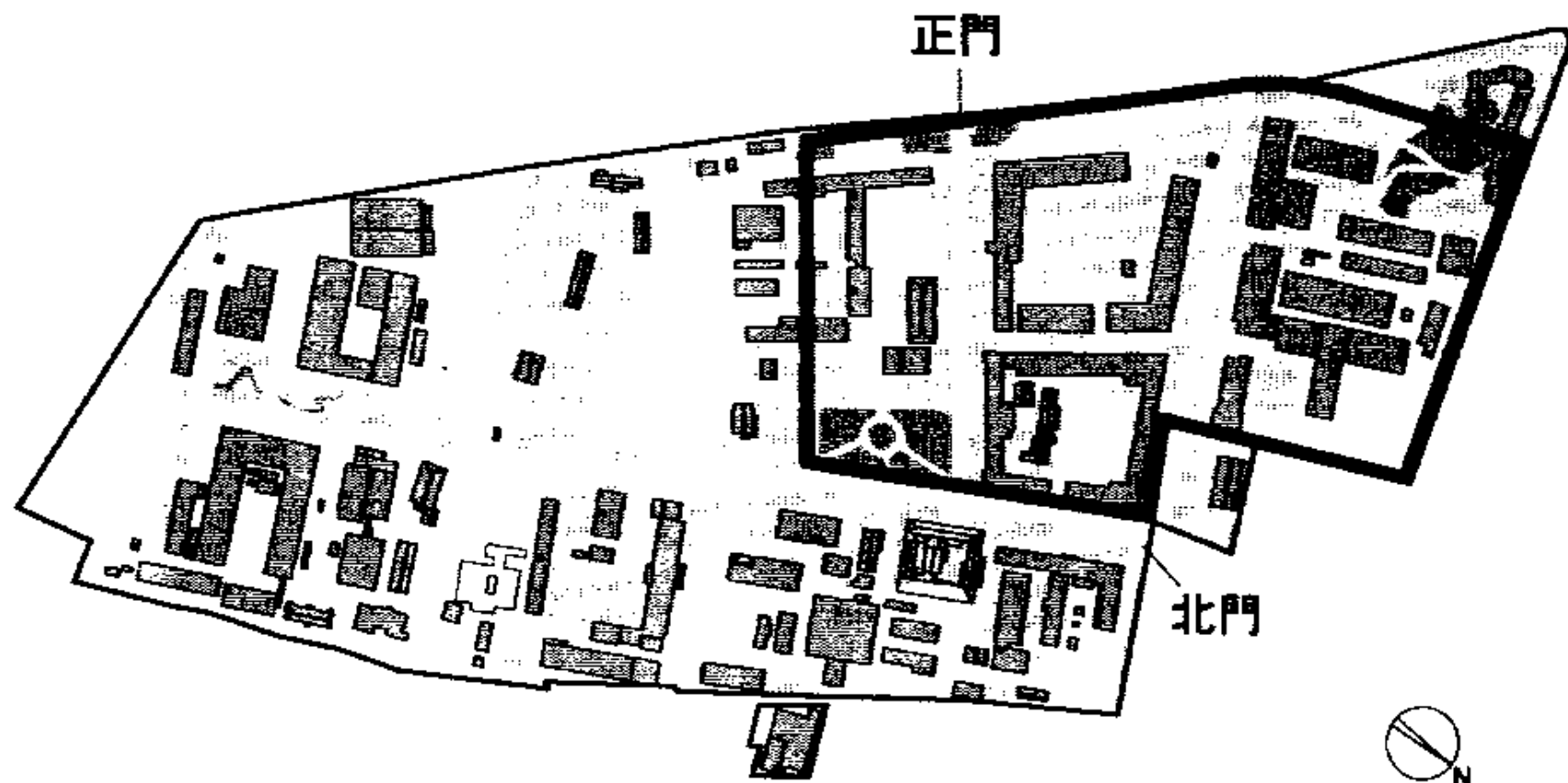
た。移転対象から外す研究施設や敷地については、市民向けの教育施設、先端研究拠点、明治時代からの建造物を生かして公園化する考え。今回の方針転換はあくまで片平地区に限ったもので、農学部のある雨宮地区を含めた全体の移転計画

は堅持するという。東北大によると、片平キャンパス二十四校のうち、残すのは八校。具体的には金属材料研究所と多元物質科学研究所は残し、工学部と電気通信研究所、流体科学研究所などの施設は青葉山に移す。

金研、多元研は世界最先端の材料化学分野の研究機関などとして拠点性を高める。そのほか、残す敷地では明治時代からの貴重な建築物の一部を保存し、「学都・仙台メモリアルパーク(仮称)」を整備する。市



# 片平キャンパスの跡地利用エリア（案）



1998.10.

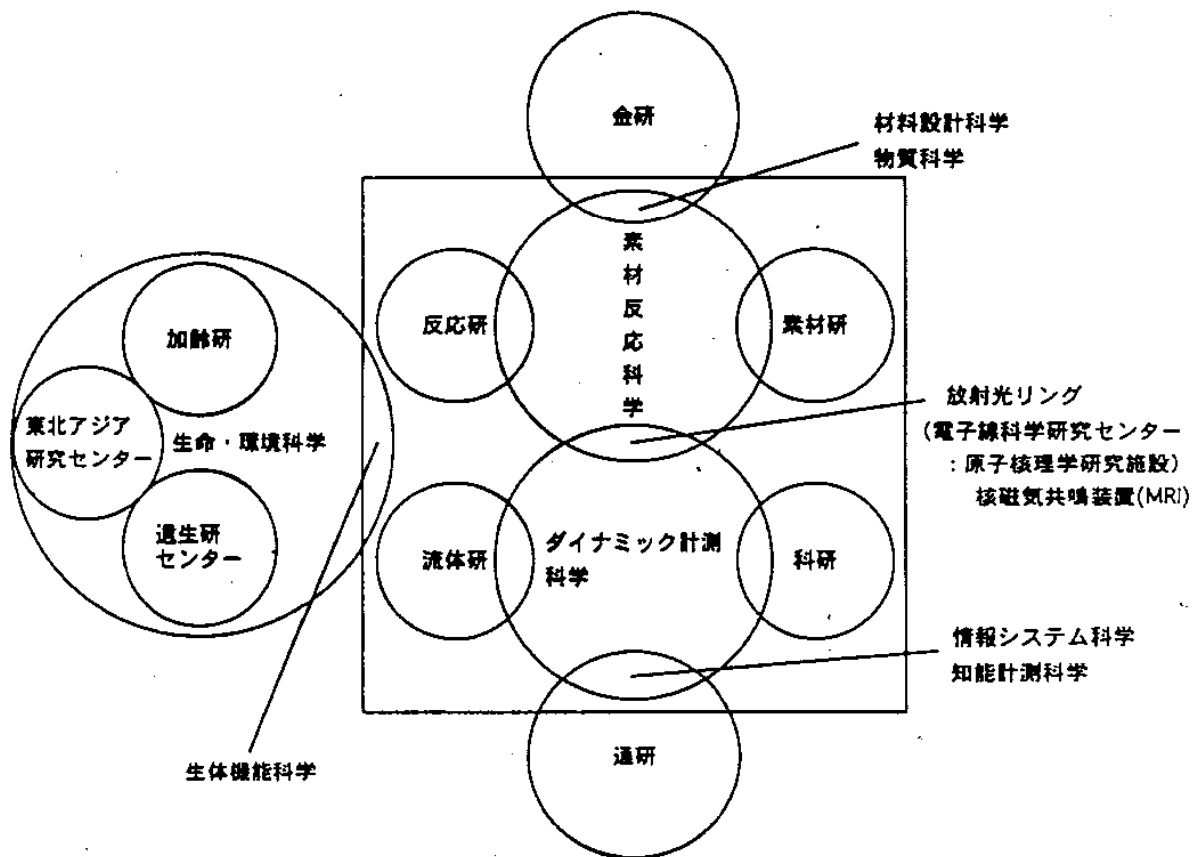
## 高等研究教育機構

( 全国共同利用 (COE) : 金研、通研、遺生研センター  
附属病院・星陵地区 : 加齢研 )

一段目 : 4 研究所を中心 (ダイナミック・プロセッシング・反応・計測科学)

二段目 : 全体

放射光リングをどの段階にするか?



# 研究所の将来性を握る要因

新しい流れを動かす若手人材が確保されているか？  
そのような体制にあるか？

新しい流れに若い人材を巻き込めるか？  
そのような体制にあるか？

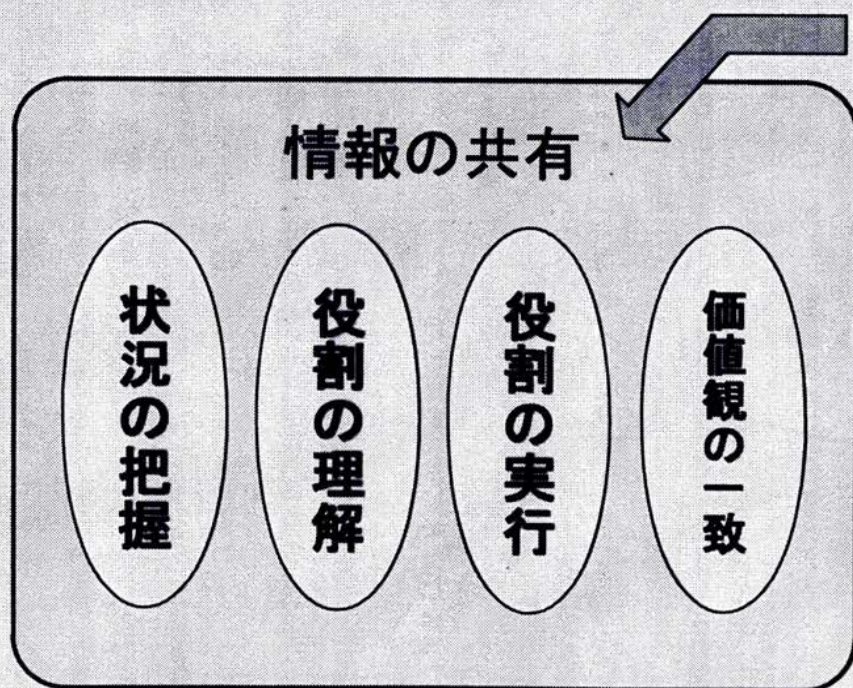
異なる専門領域の融合が多いほうがbetterである  
そのような体制にあるか？

情報は伝達より共有を！

(情報伝達は多くの手順を経ると不正確になる)

従来型の単なる共同研究  
では不十分

異なる専門の複数の研究者  
による協力をプラス



複合領域の融合研究推進に有効

# 裏(?)にあった狙い

## 1. 研究以外の雑務を軽減したい

研究所ごとに割り当てられた全学委員会委員の数は3つの研究所が一つになれば1/3になる。

## 2. 外向きの大きな旗を振る研究者が居なければ困る。しかし、次の旗を挙げるための種が必要。そのためにも、一時期はじっくり落ち着いた「真理の追求を目指す研究」ができる場を是非とも確保したい

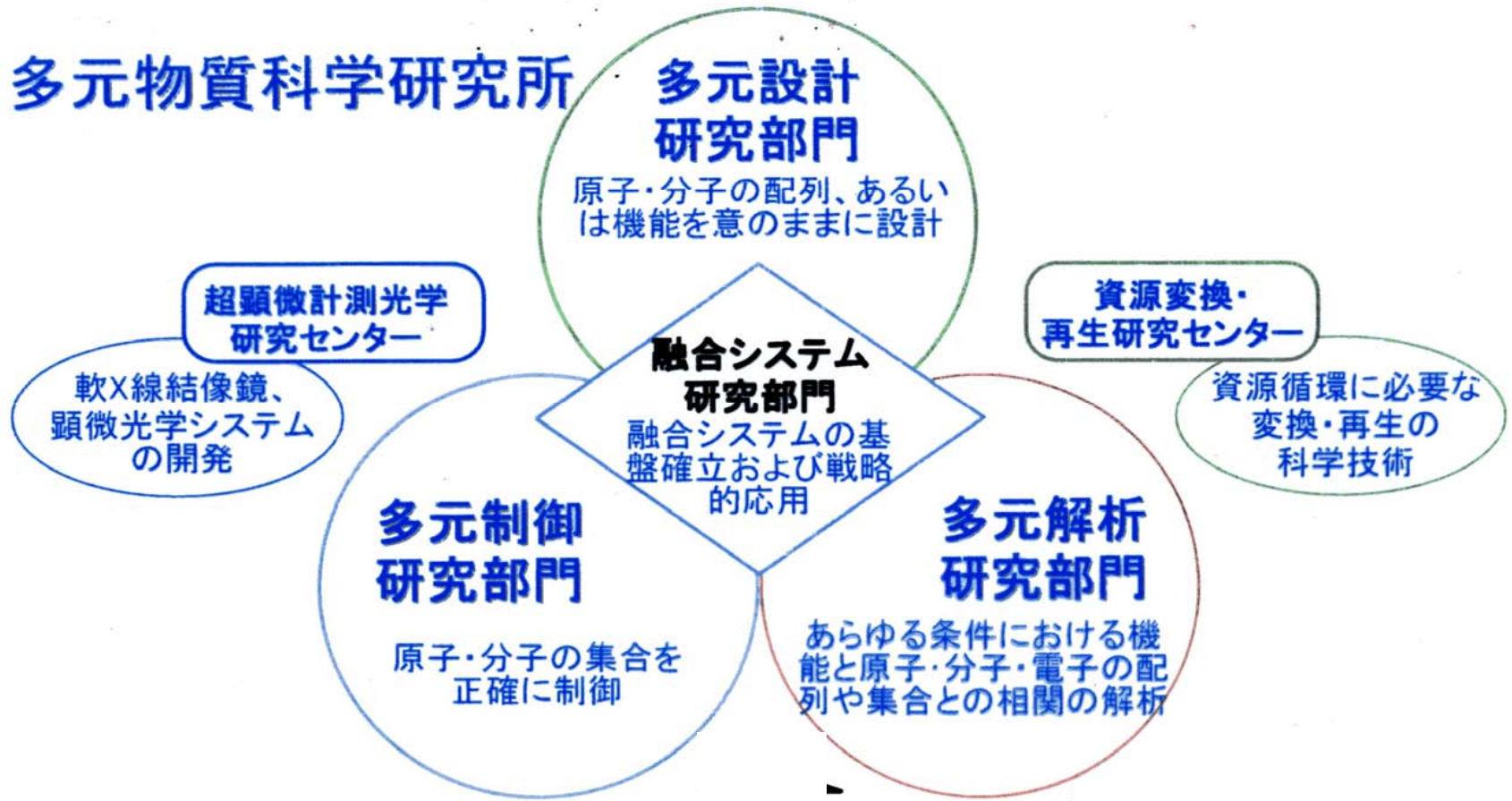


## 多元物質科学に関する学理及びその応用の研究

### 新研究所の研究

(有機と無機のパノサイズでのハイブリッド化など多様な物質群及びその組合せについての設計・制御・解析の原理と法則性の解明)

## 多元物質科学研究所





# いずれにしても、今後重要と思われること。

1. 適切な「役割分担」を考慮する時代であること。
2. 変化の方向を画一的にしないこと。**柔軟な組織構造**
3. 「教育」と「研究」を同じ天秤にかけないこと。
4. 「教育は苦手だが研究に力を発揮する変わり者教授」を  
排除しないこと。

# 国立大学の(独立行政)法人化に

賛成か？ 反対か？

どちらかと言えば反対。

---

欧米流の市場原理に貫徹された  
システムのみがよいと思わない  
日本のシステムの良さもある  
良くわからない法人への移行には不安がある

## 私的コメント

国立大学に席を置いた教職員は  
国立大学法人に自動的に継承されている。

だから、高等教育と学術研究という  
将来の資産形成・運用について  
21世紀のわが国のために  
**絶対に誤らないように  
努力する責任**がある。

## 法人化に伴って大学運営において変化した 典型的な現象1

学長(理事などで構成する執行部)のリーダーシップ発揮という大義名分の下に「トップダウン運営」が急増した。

この現象は、各部局の執行部にも波及している。

(全てが悪くはないが、教育研究現場は混乱している?)

従来の事務プロセス等をそのままに、とにかく新しいことを進めようとするので、現場の教員・職員とも極度に多忙になっている。

(新計画の「結果責任」をとる仕組みが殆どないことは問題)

## 法人化に伴って大学運営において変化した 典型的な現象2

大学で行われる学術研究としての謙虚さが失われ、研究費獲得が目的化している傾向

高額な装置でデータをだすだけの研究・アウトプットが得られやすい課題への寡占化傾向

流行に迎合した「役に立つ研究」への偏重とマスコミへの過度な公表傾向

(評価指標に、外部資金獲得額を優先してはいけない)

# これからの大学運営に求められること (私的コメント1)

1. 各組織の特性に適合する多様な対応および「教育優先」の意識に基づく運営
2. 組織の将来を見通す広い視野および事務プロセス改革等に対する責任を着実に果たす運営
3. トップダウンとボトムアップの協調の仕組みを確保する運営

(現状:素人集団の執行部が一生懸命やっている)



# これからの大学運営に求められること (私的コメント2)

1. 大学である限り「教育優先」が最も重要である。

(大学が人材養成に責任をもつことを前提に、社会は大学教員が好きな研究を行うことを容認している)

2. 企業が大学に「すぐ役に立つ成果」を求めてはいない。

(実用化や産業化に力を発揮する人材の養成に期待している)

3. 大学は、その時代に代表される価値観と一定の距離を保つ機能があることを忘れるべきではない。

(その時代に主流となっている考え方等に対して、異なる見解を提示できる自由な役割が大学にある)

# 後輩の皆さん方へのお願い

- 常に「大学らしさ」を失わないように心掛けて頂きたい
- 学術の良識・研究者の良心＝モラルを大切にして頂きたい
- 参考:「研究者の作法 一科学への愛と誇りをもって一」

# まとめ

- 長い間、たいへんお世話になりました
- これまでのご支援・ご協力に対して、心より御礼申し上げます
- 皆様方の健康と研究のご発展を祈ります
- そして、多元研及び東北大の益々の発展を期待しています